

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIO DE POSTGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**ANÁLISIS CRÍTICO DE LA TRANSICIÓN GNOSEOLÓGICA A
EPISTEMOLÓGICA EN EL ABORDAJE DEL CONOCIMIENTO
MATEMÁTICO DESDE LOS ALUMNOS DE LA UNIDAD
EDUCATIVA URAMA**

Magíster: Alexander Barbera

Valencia, Mayo 2010

PETICIÓN DE TÍTULO
FACULTA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO

Yo, Alexander Antonio Barbera Gutiérrez

Sexo: M: F: Cédula de Identidad: V- 8.833.526

Lugar de Nacimiento: Valencia Estado Carabobo

Solicito la elaboración de mi Título Profesional de: Doctor en Educación

DATOS DEL EGRESADO

Título: Magíster en Enseñanza de la Matemática

Expedido por: Universidad de Carabobo

En Fecha: 14 de Marzo de 2.002

Dirección de Habitación: Urbanización Santa Inés Sector 03 calle 13 casa 05

Ciudad: Valencia Teléfono: 04244413185 Fax: _____

Correo Electrónico: alexanderbarbera@hotmail.com

Indique dos personas a través de las cuales se le pueda localizar

1. Nombre: Gerardo Barbera Teléfono: 0412 4168004

2. Nombre: Fanny Barbera Teléfono: 0416 7449779

Firma: _____ Fecha: _____

Revisado y recibido en la Sección de Grado por: _____ Fecha: _____.

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Dr. José Tadeo Morales C.**, en mi carácter de Tutor del Trabajo del Trabajo de Especialización de Tesis Doctoral titulado: **“ANÁLISIS CRÍTICO DE LA TRANSICIÓN GNOSEOLÓGICA A EPISTEMOLÓGICA EN EL ABORDAJE DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO DESDE LOS ALUMNOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA URAMA”** Presentado por el ciudadano: **Alexander Antonio Barbera Gutiérrez** titular de la Cédula de Identidad N° **V-8.833.526**, para optar al título de **Doctor en Educación**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Valencia a los once días del mes de mayo de dos mil diez.

Firma

C.I. 7.014.500

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIO DE POSTGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

VEREDICTO

Nosotros, Miembro del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: “**ANÁLISIS CRÍTICO DE LA TRANSICIÓN GNOSEOLÓGICA A EPISTEMOLÓGICA EN EL ABORDAJE DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO DESDE LOS ALUMNOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA URAMA**”, presentado por **MSc. Alexander Antonio Barbera Gutiérrez**, titular de la cédula de identidad N° **V- 8.833.526**, para optar al Título de **Doctor en Educación**, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: (_____)

JURADO

Valencia, Mayo de 2.010

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	
PRECONFIGURACIÓN	11
1.1 Lo Mirado	12
1.2. Para que se mira	22
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.2.1. Objetivo general	26
1.2.2. Objetivos específicos	26
1.3. La mirada y El que mira	27
1.4. Como se Mira	35
1.4.1. La Metodología Cualitativa	35
1.4.2. La Investigación Fenomenológica	36
1.4.3. Teoría Fundamentada	37
1.4.4. Etnografía	38
1.4.5. El Principio de Complementariedad Etnográfica	39
1.4.6. Diseño de Investigación.	41
CAPÍTULO II	
CONFIGURACIÓN	44
Fase 1	45
2.1. Desde la Experiencia de los Alumnos	46
2.1.1. Muestras seleccionadas	47
2.1.2. Tipos de Preguntas Construidas para las encuestas	
2.1.3. Técnica General que Orientó el Análisis de la Información de las Encuestas	47
FASE 2	
2.2. Presentación y Análisis de Datos	49
2.2.1. Análisis de Datos del Instrumento Aplicado al Personal Docente	49
2.2.2. Análisis de Datos del Instrumento Aplicado a los Alumnos	52
FASE 3	
2.3. Redimensión de la Investigación	56
2.3.1. Síntesis General del Diseño de la Investigación en Esta Fase	57
2.3.2. Muestras seleccionadas	58
2.3.3. Instrumento de Recolección de Datos	59
2.3.4. Tabla de Operatividad de los Criterios de Observación	61
2.3.5. Modelo del Instrumento de Recolección de Datos	62
2.3.6. Modelo de Análisis Evaluativo de las Observaciones	63
Fase 4	
2.4. Interpretación de los Datos	64

2.4.1. Fase Descriptiva- Inferencial	64
2.4.1.1. Recolección de datos cuantitativos	64
2.4.1.2 Tabla de Frecuencia de las Dimensiones e Indicadores	65
2.4.1.3 Análisis Gráficos	65
2.4.2. Fase Interpretativa	66
2.4.2.1. Recolección de Datos Cualitativos	66
CAPÍTULO III	
RECONFIGURACIÓN	71
3.1. El Conocimiento Matemático	71
3.2. Los Obstáculos Epistemológico en el Abordaje del Conocimiento Matemático desde la Concepción de Gastón Bachelard	80
3.3. La Etnomática como Respuesta Gnoseológica.	86
3.4. La Transición del Conocimiento Matemático	94
CAPITULO IV	
CONSTRUCTO TEÓRICO	101
4.1 La Didáctica de la Matemática	101
4.2. La Didáctica hacia la Etnomática	108
4.3 La Etnomática en el Abordaje del Conocimiento Matemático	111
4.3.1. Segregación	111
4.3.2. Las Características	114
4.3.3. El Método	118
4.3.4. La Técnica	121
4.4. Referencia Teórica de los Elementos de la Etnomática	126
4.4.1. Educación	126
4.4.2. Pedagogía	128
4.4.3. La Escuela	131
4.4.4. La Comunidad.	134
4.4.5. El Docente	137
4.4.6. El Educando	141
DERIVACIONES	144
ANEXOS	
REFERENCIAS	

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIO DE POSTGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**ANÁLISIS CRÍTICO DE LA TRANSICIÓN GNOSEOLÓGICA A
EPISTEMOLÓGICA EN EL ABORDAJE DEL CONOCIMIENTO
MATEMÁTICO DESDE LOS ALUMNOS DE LA UNIDAD
EDUCATIVA URAMA.**

TESIS DOCTORAL

Autor: MSc: Alexander Barbera
Tutor: Dr. José Tadeo Morales C
Fecha: Mayo 2.010

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito configurar un constructo teórico que facilite la comprensión y explicación de la transición de lo gnoseológico a epistémico en el abordaje del conocimiento matemático de los educandos. La problemática se contextualiza a nivel de Educación Básica y Media, específicamente en la Unidad Educativa Urama del Municipio Escolar 05 en Juan José Mora, Estado Carabobo, donde, se consideró pertinente la evaluación de la incidencia que tiene la asignatura matemática, desde el punto de vista de la formación integral de los educandos, adoptando como marco de referencia un conjunto de alternativas innovadoras que se fundamentan en enfoques educativos y teorías recientes del aprendizaje. Este estudio se ubicó en la línea de investigación de Ciencias Cognitivas. Para efectos de esta investigación, se asume la necesidad de reconocer el objeto de estudio desde el acercamiento comprensivo de la realidad y la complementariedad teórica, con el objetivo de comprender e interpretar el fenómeno observado. En esta dimensión, la investigación se abordó mediante la modalidad de investigación de campo, de metodología cualitativa y cuantitativa, mediante un diseño de teoría fundada. Para recopilar la información se acudió a la observación directa del grupo en estudio, conformación de grupos focales, entrevistas semi-estructuradas y la triangulación de datos. En cuanto al análisis e interpretación de los resultados, se hizo énfasis en la descripción y comprensión cualitativas de los datos, mediante los procesos de categorización y teorización que permitieron elaborar un constructo teórico llamado Etnomática como disciplina emergente para facilitar el abordaje del conocimiento matemático y su transición de lo gnoseológico a epistémico por parte de los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

Descriptores: Conocimiento Matemático, Educandos, Etnomática.

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIO DE POSTGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**ANÁLISIS CRÍTICO DE LA TRANSICIÓN GNOSEOLÓGICA A
EPISTEMOLÓGICA EN EL ABORDAJE DEL CONOCIMIENTO
MATEMÁTICO DESDE LOS ALUMNOS DE LA UNIDAD
EDUCATIVA URAMA**

TESIS DOCTORAL

Autor: MSc: Alexander Barbera

Tutor: Dr. José Tadeo Morales C

Fecha: Mayo 2010

ABSTRACT

The present research has as intention form a theoretical constructo that facilitates the comprehension and explanation of the transition of gnoseológico to epistémico in the boarding of the mathematical knowledge of the pupils. The problematics contextualiza to level of Basic and Average Education, specifically in the Educational Unit Urama of the School Municipality 05 in Juan Jose Mora, State Carabobo, where, was considered to be pertinent the evaluation of the incident that has the mathematical subject, from the point of view of the integral formation of the pupils, adopting as frame of reference a set of innovative alternatives that are based on educational approaches and recent theories of the learning. This study was located in the line of research of Cognitive Sciences. For effects of this research, there is assumed the need to recognize the object of study from the comprehensive approximation of the reality and the theoretical complementarity, with the aim to understand and interpret the observed phenomenon. In this dimension, the investigation was approached by means of the modality of field research, of qualitative and quantitative methodology, by means of a design of founded theory. To compile the information one came to the direct observation of the group in study, conformation of focal groups, semi-constructed interviews and the triangulation of information. As for the analysis and interpretation of the results, emphasis did to itself in the qualitative description and comprehension of the information, by means of the processes of categorization and teorización that allowed to elaborate a theoretical constructo called Etnomática as emergent discipline to facilitate the boarding of the mathematical knowledge and his transition of gnoseológico to epistémico on the part of the pupils of the Educational Unit Urama.

Describers: Mathematical Knowledge, Pupils, Etnomática.

INTRODUCCIÓN

Parece interesante presentar esta investigación bajo la libertad de comprender que sólo la búsqueda de la verdad te hace libre. Sin embargo, esa verdad no puede suprimir la libertad con la cual se investiga, ni posee auto valor constructivo de la verdad a develar. Toda teoría de investigación es, en definitiva, una opción en vista de una acción, donde ni la teoría ni la realidad son a priori privilegiadas o absolutamente verdaderas, sino dependientes de los efectos que producen. A través del desarrollo de esta investigación se logró recolectar e interpretar una serie de datos que permitieron “Formular una aproximación teórica que facilite la comprensión y explicación de la transición de los elementos gnoseológicos a epistémicos que median en el abordaje del conocimiento matemático desde los alumnos de la Unidad Educativa Urama”. Se presenta la investigación en cuatro (04) Capítulos desarrollados de la siguiente manera:

En el capítulo I se reseña la *preconfiguración*, donde se hace referencia a un análisis de la problemática planteada (lo mirado), los objetivos de investigación (para qué se mira) y la metodología a utilizar (la mirada, el que mira y cómo se mira). En este capítulo I se hace una aproximación a la realidad sociocultural de los alumnos de la Unidad Educativa Urama, con el fin de focalizar el problema de investigación. Así, pues, en el estudio anterior se logró al establecer una pre-estructura sociocultural, apoyados en las perspectivas inductiva y deductiva del investigador, mediante una interpretación de los símbolos y los significados que los sujetos construyen para dar sentido a sus acciones, costumbres, o instituciones en concordancia con la revisión bibliográfica pertinente. Esto es, que a partir de los elementos otorgados por la preestructura sociocultural, se precisó el problema, las preguntas investigativas y los pasos metodológicos en la recolección de información.

En el capítulo II se presenta la **configuración** de la investigación mediante los resultados del trabajo de campo. En este capítulo se refleja el proceso de trabajo de campo donde, mediante la observación directa y sistemática, la conformación de grupos focales y la aplicación de un cuestionario semi-estructurados, se logró la interpretación de los hechos con la intención de hacer surgir los elementos relevantes, que permitieron elaborar una guía que ayudó a buscar una aproximación a la estructura propiamente dicha de la realidad investigada. El desarrollo de esta etapa de la investigación se llevó a cabo en cuatro (04) fases, tomando en cuenta el carácter evolutivo de la investigación etnográfica.

En el capítulo III se presenta la **reconfiguración** de la problemática observada mediante una redimensión de los elementos observados. Se exponen los hallazgos teóricos de la investigación, donde se interpretó el significado simbólico que tienen los artefactos, objetos, gestos y palabras para los educandos en matemática de la Unidad Educativa Urama y cómo interactúan unos con otros. Desde esta perspectiva, se redimensionan o relativizan la estructura sociocultural de los mismos, a partir de la relación: elementos teóricos, interpretación del investigador y datos. En primer lugar se da cuenta de la construcción del conocimiento matemático y de los obstáculos epistemológicos y gnoseológicos presentados en el abordaje del mismo, seguidamente se presenta una redimensión de la estructura social encontrada mediante la etnomática y se presenta el deber ser de la transición del conocimiento matemático desde lo cotidiano a lo escolar.

Se presenta en el capítulo IV a la **Etnomática** como un **constructo teórico** con la finalidad de explicar y facilitar la transición de lo gnoseológico a epistemológico en el abordaje del conocimiento matemático. Finalmente, con la finalidad de consolidar la conformación de un nuevo constructo se presenta una redimensión de los conceptos básicos del proceso educativo que desde la

CAPÍTULO I

PRECONFIGURACIÓN

En este capítulo se hace una aproximación a la realidad sociocultural, desde la teoría formal y teoría fundada, estableciendo el acceso al escenario de investigación, es decir, formalizando los contactos con los diferentes sujetos involucrados en el acto educativo de la micro unidad social establecida en la Parroquia Urama del Municipio Juan José Mora, donde está inserta el fenómeno a estudiar, específicamente el abordaje del conocimiento matemático. En este sentido se determinó como población de estudio a los alumnos y docentes de la Unidad Educativa Urama con el fin de focalizar el problema de investigación, mediante una interpretación de los símbolos y los significados que los sujetos actores de la investigación, construyen para dar sentido a sus acciones, costumbres, o instituciones.

A partir de los elementos otorgados por la preestructura sociocultural, se precisó el problema, las preguntas investigativas y los pasos metodológicos en la recolección de información, para facilitar la iniciación del trabajo de campo, en el cual se tuvo en cuenta la mirada interna y externa de la realidad. En esta etapa inicial del proceso de investigación se consultaron elementos de la teoría formal para ampliar el marco de reflexión y referencia en el proceso de comprensión de lo observado, por ende, las categorías que se lograron encontrar en la primera aproximación a la realidad del fenómeno, y permitieron delimitar la temática mediante un proceso inductivo y deductivo estableciendo una Pre-estructura representativa y articuladora de los elementos encontrados en la realidad, esto por cuanto las realidades no se percibieron desarticuladas sino como redes de relaciones.

1.1 Lo Mirado

El proceso educativo, en cuanto es “mirado” se transforma para el sujeto investigador en un fenómeno social; claro, este acto de mirar, implica una comunicación entre personas pensantes, pero sobre todo, sintientes; es decir, una relación entre seres y cosas. De hecho, lo mirado puede ser unilateral o recíproco. Sin embargo, lo mirado en cuanto fenómeno observable, pareciera ser relacional. Por tanto, el fenómeno educativo como objeto de estudio, en primera instancia, no sólo alude a una relación fáctica o posible entre lo mirado y el observador, sino que además se proyecta en el acto de ser mirado o el de verse implicado en un acto de la inteligencia de los seres, constituyéndose de este modo en un ente de acceso al entendimiento y al conocimiento.

Por otra parte “lo mirado” en esta investigación, se constituye y construye en el tiempo, porque es una experiencia cotidiana. Pero, profundizar en el proceso educativo es fruto de un trabajo prolongado. No es fácil concebirlo sin ejercicios previos y sin reflexión, pues, lo mirado no es un objeto inerte, sino espejo del que mira. Como sujeto actor del acto educativo. Así como la cultura y el tiempo se perciben como un fondo condicionante en el sujeto de la mirada. Siempre va a existir un fondo en lo mirado, respecto del cual se revela y se explica el objeto de estudio inmerso en esta investigación, situación implícita en el proceso educativo el cual interactúa con el ambiente y la cultura donde se realiza. Al respecto, Morin (2003) expresa la naturaleza del conocimiento como relación dialéctica entre el sujeto y la cultura: “La sociedad es producida por las interacciones entre individuos, pero la sociedad, una vez producida, retroactúa sobre los individuos y los produce. Si no existiera la sociedad y su cultura, un lenguaje, un saber adquirido, no seríamos individuos humanos” (p. 107). Así, la cultural es desde dónde se produce el conocimiento.

Ahora bien, la existencia del hombre en sociedad pareciera estar sometida a una cultura de reglas o normas encaminadas al mantenimiento de un orden, sin el cual no puede haber comunidad socialmente establecida, pero este orden social, no es dado naturalmente, debe ser creado y mantenido por el hombre mismo a través de un proceso de socialización formal e informal. En este sentido, resulta interesante, en cuanto al papel del proceso de socialización para la supervivencia del individuo y su comunidad concreta lo siguiente:

El hombre necesita adquirir por aprendizaje lo que no le es dado por nacimiento, de aquí la necesidad absoluta de vivir en sociedad y compartir la cultura transmitida de las generaciones adultas a las generaciones en formación, mediante la educación espontánea o sistemática (Briceño 2002 p. 54).

Entendiéndose por cultura, no el refinamiento de las costumbres, el intelecto y los sentimientos por su depuración y pulimento de acuerdo con criterios y fines ético-estéticos; sino: “toda su actividad creada”. Dentro de este contexto Hegeliano de la concepción de cultura como el ambiente existencial, en donde se da el proceso educativo en todos sus niveles, pareciera pertinente expresar el siguiente comentario:

La integración sociocultural del niño o de la niña reforzará o atenuará el dominio de un hemisferio cerebral sobre el otro. Prohibiciones, tabúes, normas, prescripciones, incorporan en cada uno un imprinting cultural a menudo sin retorno. En fin, la educación, por el camino del lenguaje provee a cada uno de los principios, reglas y herramientas del conocimiento. Así, la cultura actúa y retroactúa desde todas partes sobre la mente/cerebro para modelar su estructura cognitiva y en consecuencia estará siempre en actividades como coproductora de conocimiento... Los hombres de una cultura, por su modo de conocimiento, producen la cultura que produce su modo de conocimiento. La cultura genera, los conocimientos que regeneran la cultura. El conocimiento depende de múltiples condiciones socioculturales, y condiciona a cambios esas condiciones (Morin E. 1989 p. 79).

El conjunto de elementos culturales dentro del cual se desarrolla un individuo pudiera estar determinando en alto grado por su estilo de vida, marcando su quehacer, modelando su sensibilidad y su actitud valorativa, dando un elemento característico a su pensar. Además, la formación cultural presupone siempre una visión del mundo, concepción de la vida, ideas o creencias sobre el puesto del hombre en el universo y el papel al que está llamado a desempeñar. Al respecto Briceño (2002) resalta el aspecto antropológico de la cultura:

Así la cultura es medio de supervivencia y realización para el hombre, que la crea, la vive, la utiliza, la transmite; pero conlleva, como principio y fundamento, los supuestos ya anotados, que no se convierten necesariamente en objeto de estudio, sino que más bien tienden a permanecer ocultos (p. 45).

La educación es un fenómeno de todos los grupos humanos. Por medio de ella la sociedad transmite su cultura de una generación a otra y prepara, a través de la formación de las nuevas generaciones, las condiciones esenciales para asegurar su existencia. Al respecto Savater (1999) asevera: “Lo aprendido, lo que recibimos por las buenas o por las malas de nuestros semejantes, lo que elegimos o imitamos, cuanto deliberadamente hacemos es cultura” (p. 51). Uno de los medios utilizados por la sociedad para lograr su equilibrio y desarrollo es la escuela por cuanto está de acuerdo a lo planteado por González F (1994), “es el medio por excelencia para garantizar subsistencia, así que la educación resulta socialmente condicionada y contextualizada”(p. 17). De acuerdo a lo planteado, pareciera ser que la escuela, como institución sistémica, es representativa de la cultura de una comunidad determinada, por lo tanto, parece pertinente contextualizar el objeto de estudio en la Escuela y considerar, que para poder captar su naturaleza, se debe centrar la atención en el educando como sujeto y no sólo como objeto de estudio; es decir, con conciencia y libertad.

Si la escuela fuese sólo una suma de alumnos no haría falta una Pedagogía, bastaría con estudiar al alumno desde la psicología; no optante en concordancia con Barbera (2001) “Una comunidad educativa, no cabe en el concepto de lo individual y, ni siquiera, en el concepto de lo colectivo... la escuela es un fenómeno social”(p. 28). De igual modo la educación como proceso de formación integral debería abarcar a las personas de forma multidimensional trascendiendo las instituciones escolares hasta el núcleo familiar.

Al respecto es pertinente señalar lo planteado por Ferrer (2002), “la escuela junto con la familia resultan ser las instituciones de mayor importancia en el desarrollo psicológico del alumno” (p. 63). Ambas constituyen un ambiente culturalmente organizado donde estos interactúan constantemente. Es así como se observa, que la interacción de los seres humanos con su medio ambiente está relacionada desde el inicio de su existencia por la cultura y la escuela.

De este modo se puede conjeturar que la escuela no resulta para el educando un escenario real de desarrollo individual, pareciera confrontar una realidad ajena o no esperada por él y a medida la actividad escolar se hace más social, paradójicamente el mundo le es más ajeno, y sus disidencias con la comunidad es tanto más complejo, cuanto que, aunque no lo quiera o no lo pueda saber, el educando vive en y con la escuela, no simplemente de ella.

Hay educandos que, aun habiendo recibido elementos de carácter escolar e institucionales, se les puede observar muy vigoroso el acento de su yo individual, la conciencia de su singularidad, la raíz insorteable de su persona profunda, la conservación de los rasgos elementales de su personalidad. De hecho, el punto de partida de un verdadero proceso educativo se encuentra en la misma persona. Es la fuerza vital de la persona la fuente de su aprendizaje, tal como lo plantea Páez (2006) cuando explica el proceso educativo centrado en la persona:

Un proceso de enseñanza y aprendizaje crítico, al estar sustentado sobre los principios cognitivos y constructivistas del aprendizaje, y como producto de las actividades de análisis, síntesis, reflexión, observación, comparación, contrastación, vivencia y simulación realizadas en el ambiente de aprendizaje, internalizará en el estudiante una actitud de inconformidad ante lo que recibe u observa, y con ello, una actitud de búsqueda constante de la verdad mediante la aplicación de estrategias de pensamiento, porque, en definitiva, ¿qué es el proceso de enseñanza-aprendizaje? Para la autora de este trabajo es un medio mediante el cual el estudiante individualiza, subjetiviza, sintetiza, se apropia de las bondades del proceso educativo (p.107).

Sin embargos hay educandos, en los cuales, las influencias de su formación escolar e institucional, han casi anulado las potencialidades de su individualidad, y los han convertido en miembros de rebaño, en seres gregarios. De la misma manera se observan educandos en los cuales la combinación entre su yo individual y las incorporaciones escolares a éste, se da en una relación de correcto y sano equilibrio; es decir, la normativa escolar no solapado por completo lo verdaderamente humano, creador y vivo, que es lo individual, sino al contrario, representa un repertorio de facilidades, de auxilios y de estímulos, para realizar del modo más fecundo el programa de vida personal; de tal modo, que el alumno hace más eficaz su conducta para sí mismo y para los demás, adaptándose a las vías de la disciplina escolar, sin que esto tronche la verdadera fuente de la vida, que es siempre lo individual, o en palabras de Briceño (1997) en cuanto al tema:

Pensé que un hombre en general es sujeto de pensamiento, sentimiento y acción del mundo natural y cultura donde le tocó nacer. Cada quien es educado por su comunidad hasta llegar a ocupar en ella varios de los puestos que ella le ofrece incluyendo puestos que parecen estar al margen de la sociedad organizada como el de mendigo, el de vagabundo, el de revolucionario, el de loco, el de malhechor (p. 102).

En tal sentido, la escuela y la vida cotidiana mantienen una relación significativa. “Las funciones que se espera que ambas cumplan en los aspectos cognitivos y sociales son percibidas por enseñantes y alumnos como diferentes” (Camilloni 1996 p.39). La complejidad de la Matemática como ciencia y de la educación como categoría social, sugiere que los involucrados en la educación de la matemática, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos, que en muchos aspectos la situación global exija, en tal sentido, la educación, como todo sistema complejo presenta una fuerte resistencia al cambio.

En este sentido es relevante el papel que juega el abordaje del conocimiento matemático como elemento activo de la educación integral del sujeto.

Al examinar la práctica docente en la asignatura matemática, puede encontrarse la reproducción de métodos de enseñanza tradicionales tendientes a favorecer el proceso de memorización en contra de la creación de conocimiento matemático. Se percibe una enseñanza en donde prevalece la exposición dirigida por parte del docente. Lo mismo se presenta en las otras partes del proceso, en donde tanto los problemas y la evaluación son canalizadas por los docentes. Se encuentran docentes, en todos los niveles escolares, explicando la ciencia de la matemática como una ciencia muerta, en donde lo más importante es el contenido a impartir o cumplir con el programa oficial, incentivando una actividad escolar donde probablemente el conocimiento no llegue más allá de los límites de los edificios escolares.

En este orden, se percibe por parte de los actores mirados, una concepción sobre el abordaje del conocimiento matemático, que pareciera ser manejada en términos de erudición y de lejanía sobre la unidad micro-social donde se realiza el acto educativo, es decir no tomando en cuenta la realidad social de la comunidad donde está inmersa la institución escolar. Es notable una práctica docente con una enseñanza pasiva, donde las actividades, tanto del maestro como del alumno, no mantienen relaciones internas y externas alrededor de la escuela, con recursos metodológicos que los aproximen hacia una apropiación y creación del conocimiento matemático. Al respecto Páez (2000):

El ambiente de aprendizaje, en general, no vincula la tarea escolar con la actividad familiar o social, todo es limitado al contenido del libro de texto. Solo en ocasiones se vincula la tarea con la comunidad. Los alumnos se preocupan fundamentalmente por cumplir las tareas o evaluaciones asignadas por el profesor, ya que dicha actividad ocupa una parte importante en el desarrollo de cada clase. La enseñanza

del profesor se basa en estrategias técnicas, independientemente de la naturaleza del contenido o del tipo de objetivos a lograr, las clases siguen un patrón preestablecido por el docente, el cual conserva durante todo el lapso académico (p 394).

En efecto, los aprendizajes asumidos por los docentes como significativos, por lo general no responden a las necesidades concretas tanto de la comunidad escolar como de la comunidad en su conjunto. La problemática de cualquier realidad social enfrentada por el alumno a diario en su comunidad, no es explicada dentro de la escuela, lo cual lleva a conjeturar que los docentes no dan o restan importancia a los elementos sociales y culturales del educando y por ende su mediación en el abordaje del conocimiento matemático y la transición gnoseológica a epistemológica del mismo.

La enseñanza de la matemática se presenta como una acumulación de datos, contextualizada por los contenidos o los textos utilizados por el docente. No se permite al alumno crear una conciencia crítica de su entorno social o por lo menos desde su realidad social, permitiéndole al educando presentar elementos gnoseológicos que le perturban el abordaje del conocimiento matemático, se le presenta el conocimiento matemático como algo ajeno a él, como el resultado de un proceso ya elaborado, con una metodología coartante de una integración del conocimiento matemático y que no tiende los vínculos, por un lado, entre la investigación y la matemática y, por otro, entre la escuela y la comunidad. Una matemática muerta, dada, hecha y ajena a cualquier contexto sociocultural. Lo anterior confirma lo comentado por González F (1994):

El docente de Matemática, en su quehacer cotidiano, se comporta respondiendo a una serie de concepciones teóricas, de las que muchas veces no tienen conciencia alguna, pero son las que fundamentan su práctica pedagógica. El carácter no explícito de tales concepciones es lo que no permiten ver sus deficiencias, y las erige como

barrera que impiden la introducción de innovaciones que tiendan a superarlas (p. 3)

La Unidad Educativa Urama no escapa de esta problemática, de hecho en ella se puede percibir o transferir lo planteado por Morales (2002):

La modernidad como tal planteó, siguiendo lineamientos de la escolástica y de los helenos, grandes interrogantes sobre el sujeto que desarrolla su propia historia, pero no logró caracterizar desde el punto de vista de las ciencias, todo lo relativo a él y, tampoco pudo puntualizar el significado mismo de la “*realidad humana*”, los elementos trascendentes se escaparon, los deseos e ilusiones que determinan el caminar y el hacia dónde quedaron reducidos a dos vertientes: un mundo individual aislado en mí y yo absoluto y de autoconciencia y una realidad social que desvincula el sentido humano reduciéndolo a un número, colega, camarada cuando mucho compañero. La realidad humana fue llevada a los extremos, se radicalizó el individualismo olvidándose de la comunión y encuentro con la alteridad y por otro lado se diluyó lo personal generando un colectivismo estructural donde las necesidades de privacidad y del desarrollo del sujeto fueron obviadas. En ambos casos la educación quedó sin desarrollar el potencial humano. (p.172).

En este sentido, es pertinente plantearse el problema existente entre la teoría (el deber ser), y la praxis cotidiana en la enseñanza de la asignatura Matemática. De hecho en la asignatura Matemática pareciera existir una situación que conlleva a reflexionar sobre la problemática en la calidad actual de la enseñanza y el significado dado por los alumnos de la Unidad Educativa Urama, lo cual se refleja en el aprendizaje de dicha asignatura, ya que es de hacer notar datos que permiten conjeturar acerca de algunas debilidades en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los educandos, tales como:

1. Los estudiantes tienen un conocimiento declarativo confuso y carecen de estrategias generales que permitan reconstruirlo.

2. Pese a reconocer la importancia de las estrategias generales, no es un hábito usarlas.
3. Hay un claro predominio del uso de creencias y de recuerdos incoherentes para establecer argumentaciones.
4. El nivel de conformidad con las explicaciones se queda en la mera repetición de lo afirmado por otro.
5. Existe un bajo interés en la resolución de problemas o mejor dicho ejercicios matemáticos.
6. El abordaje del conocimiento, pareciera ser hacia una asignatura, más no a una ciencia.
7. Las relaciones de comunicación entre el docente – alumnos se tornan insuficientes. (Barbera A 2001 p. 82).

En cuanto a los problemas planteados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, pareciera ser que los docentes del área desarrollan una serie de ideas, actitudes y comportamientos hacia el conocimiento matemático y hacia la ciencia que dicen dominar, que, por su carácter repetitivo y la convicción que profesan parecen algo natural y terminan por convertirse en un verdadero obstáculo epistemológico para la renovación de los paradigmas educativos que conlleven a un cambio significativo del mismo y por ende una implicación didáctica en la enseñanza de la matemática. En este orden es pertinente lo aseverado por Páez (2000):

Los estudiantes no poseen las disposiciones y habilidades de pensamientos pertinentes y necesarios, no han desarrollado su potencial de pensamiento crítico. Las formas expositivas o discursivas continúan siendo la metodología de enseñanza puesta en práctica por los

docentes. No se utilizan técnicas y procedimientos variados para presentar los contenidos. El docente continúa siendo el elemento clave para el éxito de todo diseño curricular. Pareciera ser cierto que el diseño curricular será los que los docentes quieren que sea.....La pregunta, como herramienta poderosa para involucrar al estudiante en su proceso de construcción del conocimiento y de su aprendizaje, ha desaparecido del repertorio pedagógico del docente y, cuando la usa solo sirve para fomentar el pensamiento convergente del estudiante.(ob cit p 394)

Es por ende que surgen en la investigación unas inquietudes a dilucidar tomando en cuenta lo observado y confrontándolo con un deber ser de este educando, como eje central del proceso educativo: ¿Cómo se involucra el educando en la construcción del ser, saber, hacer y vivir, a través de los conceptos, procesos, valores y actitudes que orientan su enseñanza y aprendizaje? El educando de la Unidad Educativa Urama con su integración y participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje: ¿Resuelve sus necesidades básicas? ¿Fomenta su reflexión crítica? ¿Se promueve en este modelo educativo actual el ejercicio de una ciudadanía activa y responsable capaz de formular y cumplir las metas propias del educando? Lo que los Urameños como tal saben, entienden y sienten, su manera de ser y de vivir, ¿es lo que dará significado al nuevo conocimiento que propone la escuela? ¿Estos nuevos conocimientos son los que la comunidad de Urama necesita?

En este contexto, se considera pertinente una aproximación teórica de la transición gnoseológica a epistémica en el abordaje del conocimiento matemático, para lo cual se adopta como marco de referencias, un conjunto de alternativas que se fundamenten en enfoques educativos humanista y teorías recientes del aprendizaje, los cuales hacen surgir la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál es la estructura de los elementos gnoseológicos y epistemológicos que facilitan el abordaje del conocimiento matemático de los alumnos de la Unidad Educativa Urama?

1.2. Para Que Se Mira

El objetivo último del observador es, lo sepa o no, ver y explicar lo invisible. Existen condicionamientos sociales y culturales que otorgan al mirar un sentido y una intencionalidad apriorística, producto de cada sociedad y cada tiempo. Se puede reconstruir esas formas de mirar como lo haría un arqueólogo, describirlos como la haría un novelista, o jugar a prever sus posibilidades como lo haría un narrador de ciencia ficción. La mirada implica interés, deseo y la voluntad de dominio del objeto mirado, el justo medio es la contemplación. Más allá del temor, el asombro y el poder, el que contempla es dueño de sí mismo y de las imágenes.

El que aprende a mirar puede captar más completamente el mundo, puede enriquecerse y ser más implícito en la explicación o descripción de lo mirado. El investigador consiente no de lo mirado, sino de que mira, puede desarrollar un mirar reflexivo, tiene más de dos ojos, pues conoce sus posibilidades y sus límites. Con el fin de propiciar un primer intento de afrontar esta problemática y, a modo de posible guión de referencia de búsqueda o comprensión de los objetivos planteados en esta investigación, se proponen algunas reflexiones iniciales en torno a los puntos citados que puedan servir de faro a los que miran la mirada.

1.- Sobre el conocimiento matemático. ¿La relación del conocimiento formal de la matemática con el saber cotidiano matemático, debe tener un carácter eminentemente pasivo o, por el contrario, debe mantener un interés vivo y específico por la epistemología matemática? Un interés que conlleve a trabajar en su organización y contextualización, de los contenidos matemáticos objeto de enseñanza, con la intención, de contribuir a la educación de los alumnos.

2.- Sobre la concepción de las matemáticas. Surge el interrogante, ¿cómo encajan las propias concepciones de los alumnos y los docentes, con algunas hipótesis básicas sobre la actividad matemática?

3.- Sobre las concepciones didácticas, ¿Puede redimensionarse la relación con el saber didáctico?, ¿Pueden asumirse las limitaciones y valer su importancia como medio para salir del marco cerrado de la actividad educativa ya formada? A menudo las concepciones didácticas tienden a estar investidas de una voluntad de control sobre los alumnos y su desarrollo. Existe la tentación de satisfacer un deseo de modelar a los alumnos en función de ideas propias y se espera conseguirlo mediante ciertas técnicas pedagógicas, pero, ¿Esconde este deseo una ilusión de omnipotencia y de perfección de los ideales? Los intentos de satisfacer este deseo, ¿Cómo lo toman los alumnos?, ¿Deben saberse los límites de las acciones propias, dejando espacio para una realidad de discordia entre el bienestar psíquico y los deseos? En suma, ¿Cómo puede asumirse la necesidad de la educación y, a su vez, su nocividad? Necesidad que surge para satisfacer una exigencia social basada en el convencimiento de que ciertos conocimientos y ciertas conductas nos ayudan a progresar colectivamente. Nocividad que amenaza con hacer de los alumnos “oyentes pasivos”.

4.- Sobre la gestión de las relaciones, ¿Hasta qué punto es reconocida la complejidad de la relación con los alumnos y se explora la pluralidad de estas relaciones, la dificultad de su gestión y su incidencia en el comportamiento? ¿Es necesario un marco para pensar sobre la naturaleza de las relaciones, para verlas desde un punto de vista más objetivo y obtener interpretaciones? ¿A partir de las reacciones de los alumnos, puede surgir una idea de sus concepciones?

En esencia, aunque las interpretaciones por sí mismas no son suficientes, puesto que se debe actuar y tomar decisiones, sí pueden ayudar a tomar conciencia clara de la incidencia que tienen en el comportamiento de los docentes, o como De Guzmán (1993) lo expresa:

Las expectativas de los alumnos (idealización, dependencia, autoridad punitiva, envidia agresiva...), aun siendo irreales, y de la necesidad de los profesores de sustraerse a su presión y de ofrecer, en cambio, a los alumnos experiencias distintas a las temidas o deseadas irracionalmente, las cuales les brinden oportunidades para reajustar sus concepciones (p.33).

La enseñanza de la matemática, en los distintos niveles del sistema educativo, es un esfuerzo consciente concretado en un cambio relativamente permanente en la forma como las personas piensan, sienten y actúan. Esta diversidad de perspectivas proporciona variabilidad en los antecedentes rectores de la intencionalidad de la enseñanza, como así también, respecto a situaciones que conforman el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y su sistema evaluativo y su mediación en el proceso educativo. Sin embargo la ausencia de interés o conocimiento por los elementos socio cultural de los educandos llamados al abordaje del conocimiento de la matemática, pareciera ser un factor común en los docentes de la institución observada, al respecto este elemento percibido en el fenómeno observado merece citar lo observado en la investigación de Páez, (2000):

Es igualmente importante destacar que no fue posible observar en las clases que el docente haga uso de las recomendaciones establecidas en los documentos normativos del nivel de educación básica elaborado por el ministerio de educación, cultura y deporte en cuanto que el alumno debe jugar un papel activo en su propio aprendizaje y que el docente debe idear estrategias metodológicas que lleven al alumno a pensar por sí mismo y a formar en el hábitos de estudios independientes (ob, cit p394).

La elaboración de un constructo teórico en el campo de la enseñanza de la matemática exige considerar diferentes perspectivas. Esta investigación pretende

contribuir al desarrollo de una alternativa diferente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática al servicio de la educación venezolana. Estas interrogantes llevan a la necesidad de una toma de conciencia para desarrollar un constructo teórico con la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza, entendiéndola en términos de su eficacia externa e interna, en otras palabras, este panorama de la enseñanza de la matemática se sustenta en dos aspectos centrales. El primero; se refiere a la relevancia y pertinencia de los aprendizajes matemáticos deseados en el sistema educativo y los que efectivamente se obtienen y su implicación didáctica en la transición de lo gnoseológico a epistémico en el abordaje del conocimiento matemático. El segundo; corresponde a las variables que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto es, a las características de las acciones a realizarse para lograr los objetivos que se desean y a las posibilidades de optimizar el proceso para que los resultados sean los mejores de acuerdo con los elementos socio culturales que lo constituyen y su mediación en el desarrollo educativo de los educandos.

En este orden, la finalidad de este estudio, es ofrecer un referencial teórico, que permita en lo posible a los docentes dejar a un lado el método de enseñanza tradicional, para dar lugar a un proceso de enseñanza y aprendizaje que, facilite la transición de lo gnoseológico a lo epistemológico en el abordaje del conocimiento matemático, permitiéndole al alumno participar y construir su propio conocimiento, siguiendo unas actividades previamente planificadas y dirigidas por el docente, como guía experto. Por lo anterior planteado se hace necesario: Comprender o explicar lo acontecido en el aula de clases de matemática referente a la transición de lo gnoseológico a epistemológico que ocurre en el abordaje del conocimiento matemático de los alumnos de la Unidad Educativa Urama. Para ello se fijaron los siguientes objetivos de investigación.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General

Formular una aproximación teórica que facilite la comprensión y explicación de la transición de los elementos gnoseológicos a epistémicos mediadores en el abordaje del conocimiento matemático desde los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Preconfigurar un acercamiento a la realidad sociocultural de la Unidad Educativa Urama, desde una aproximación a la teoría formal y a la teoría sustantiva, con el fin de focalizar el problema de investigación.
2. Describir la concepción epistémica que sustentan la metódica para la aproximación a la estructura propiamente dicha de la realidad investigada.
3. Interpretar la estructura sociocultural, a partir de la relación: elementos teóricos, interpretación del investigador y datos etnográficos.
4. Elaborar premisas lógicas, que faciliten la construcción de una referencia teórica de la transición de los elementos gnoseológicos a epistémicos mediadores en el abordaje del conocimiento matemático.

1.3. La Mirada y El Que Mira

Describir la mirada del observador, es hacer referencia a las concepciones epistemológicas sustentadoras de su praxis o manera de ser. Describir la mirada del que mira al investigador; es describir las concepciones de los evaluadores del producto de lo investigado, es hacer referencia a los paradigmas dominantes del momento histórico en que se mira. Como vemos, todo el problema tiene un

fondo esencialmente epistemológico en cuanto el conocimiento se hace desde la relación entre los sujetos participantes. Gadamer (1999) presenta la comprensión hermenéutica como el modo de interpretación del problema humano:

No es sólo que la tradición histórica y el orden de vida natural formen la unidad del mundo en que vivimos como hombres; el modo como nos experimentamos unos a otros y como experimentamos las tradiciones históricas y las condiciones naturales de nuestra existencia y de nuestro mundo forma un auténtico universo hermenéutico con respecto al cual nosotros no estamos encerrados en barreras insuperables sino abierto a él (p. 26)

Este estudio se centró, en el “daseín” Heideggeriano: la vida humana se presenta como lo más auténtico, real, empírico y concreto, es decir, en la vida misma tal como es sentida, experimentada, vivida y percibida. Todo en estas ciencias exige un nuevo estilo de pensar, una nueva lógica, otro modo de formar las construcciones teóricas, un estilo de ciencia y paradigma que respete y no deforme o desvirtúe la naturaleza de las realidades que estudia. En este sentido Morales (2002) hace el siguiente comentario:

Una de las grandes incógnitas que la modernidad, la ciencia y, si se desea ir más allá, la postmodernidad no han logrado establecer con toda la claridad porque, siempre el concepto se “escapa” cuando se cree poseer es: la situación antropológica, generalmente este es uno de los puntos “álidos”. La modernidad se enfrentó a situaciones en las cuales las respuestas tenían como sustento el problema antropológico, el cambio de progreso por un mundo ecológico comenzó a descartar la voluntad de poder y volvió a considerar la lucha por el ser. Por ello, el problema educativo, en fin de cuentas, es un problema antropológico. De igual manera, todo elemento ideológico tiene como centro la situación antropológica. (p. 78)

De hecho, por su naturaleza lo humano, es el fin y ser del proceso educativo, por tanto, la urgencia de encontrar en las ciencias humanas otros paradigmas sustitutivo del tradicional, extrapolado de las ciencias naturales, es imperiosa bajo pena de que aquéllas permanezcan estancadas con la ilusión de producir un conocimiento incompleto y hasta falso, y una pseudo certeza tendiente a confundir. El paradigma científico tradicional centrado en el realismo, el empirismo y el positivismo, ha alcanzado los límites de su utilidad en la gran mayoría de las áreas del saber, y se impone la necesidad de hallar otro, especialmente en el área de la investigación en las Ciencias Sociales.

Sin embargo, se está en un constante período de transición, momentos de caos, donde las insuficiencias del paradigma usado son patentes, mas no tan claros, el concepto, la estructura y la articulación del nuevo paradigma sustituyente. De todas formas, es evidente el hecho que la búsqueda del nuevo paradigma sólo se intensificará en la medida en que crezca la insatisfacción hacia el viejo paradigma. Al respecto Martínez (1998): “El agotamiento del paradigma radica no sólo en su inconsistencia interna, epistemológica, sino, sobre todo, en su incapacidad para dar explicaciones adecuadas e intelectualmente satisfactorias de la realidad que nos circunda y de los fenómenos percibidos (p. 26). Y esta incapacidad hace repercutir su esterilidad y pobreza, frena el progreso y avance de los verdaderos conocimientos necesitados.

Una concepción que pareciera agotada, tal como lo expone Maturana (2000), es el de: “una validación empírica es consistente si podemos contrastar ciertas consecuencias que producen efectos físicos” (p. 60); pero esto es, en sí, muy engañoso. La forma más usada ha sido la del método hipotético-deductivo, especialmente a través de postulados. En efecto, el científico, por medio de observaciones y reflexiones de muy variada naturaleza, llega a un conjunto de postulados (hipótesis) que supuestamente rigen el fenómeno en cuestión; de éstos “deduce” consecuencias observables (deducción) luego “verificadas” mediante

experimentos, para confirmar o refutar los postulados; en caso negativo los sustituye por otros, y así sucesivamente.

Pero toda observación pareciera implicar una interpretación; esto es, una inserción en un esquema o marco referencial rectores de sentido, lo cual no supone un obstáculo para el estudio científico, sino que es una mediación necesaria. Sin ella, no habría observación, ni percepción, ni las cosas tendrían significado alguno. Es deseable, unos conocimientos previos que relacionen, ubiquen y den sentido al “dato” amorfo e inarticulado llegado del exterior, pero, además de esto, se debe procurar la compaginación de ese sentido y ese significado con las características externas de cierre, orden, regularidad, armonía, simetría, proximidad de elementos y demás rasgos propios de la “buena forma” o de la “gestalt feliz”, que en cada ciencia se ha ido demostrando como la “mejor interpretación del universo” Asimismo, Maturana (2002) expresa lo siguiente:

Dado que no se trata de medición, cuantificación y predicción lo que constituye la ciencia como dominio de explicaciones y aseveraciones, sino la explicación del criterio de validación de las explicaciones científicas por parte de un observador tipo en su praxis de vivir, un observador tipo puede hacer ciencia en cualquier dominio de la praxis de vivir que aplica este criterio (p.26)

En efecto, esto guio al investigador para tomar decisiones sobre qué observar y en qué condiciones hacerlo, qué factores investigar y cómo controlarlos, qué errores se pueden esperar y cómo manejarlos, cómo regular un instrumento y cómo interpretar una lectura; y, sobre todo, la teoría resulta indispensable para atribuir un significado a los hallazgos experimentales. Es posible, que podamos integrar toda esta temática en la idea siguiente expuesta por Maturana (2002): “Los científicos hacemos ciencias como observadores que explican lo que observan. Como observadores somos seres humanos. Los seres humanos nos descubrimos como observadores de la observación cuando

comenzamos a observar nuestra observación en nuestro intento de describir y explicar lo que hacemos” (p. 158).

Para captar esta dialéctica o estructura de relaciones en las ciencias humanas, se necesita un sistema de investigación diferente del utilizado para buscar las causas históricas de los eventos, como hace la metodología tradicional. Es necesaria una metodología estructural enfática en estudiar no la acción en sí; sino la acción por referencia al significado que tiene para su autor, es precisamente ese significado y la intención implícita, la que convierte un simple acto o hecho, en acción humana. “Descubrir esa estructura subyacente, esa red de relaciones significantes, será el objeto de la nueva metodología. (Maturana 2000 p. 77). Por lo tanto, una metodología adecuada para descubrir estructuras como las buscadas en esta investigación, no podrá consistir en un procedimiento lineal. Se propone una metodología que siga básicamente un movimiento en espiral, del todo a las partes y de las partes al todo, aumentando en cada vuelta el nivel de profundidad y de comprensión. Un método sistémico mediante el cual quizá las estructuras que así se descubran sean poco comunes, poco generalizables, poco universales; pero ciertamente, lo que pierdan en su capacidad de generalización, lo ganarán en profundidad, en riqueza y frescura de rasgos significativos, y en adhesión a la realidad individual y concreta abordada en esta investigación. De hecho, la realidad es en sí misma sistémica y no lineal, tal como Morin (1989) lo expresa claramente:

Todos los objetos clave de la física, de la biología, de la sociología, de la astronomía, átomos, moléculas, células, organismos, sociedades, astros, galaxias constituyen sistemas. Fuera de los sistemas, no hay sino dispersión de partículas. Nuestro mundo organizado es un archipiélago de sistemas en el océano del desorden. Todo lo que era objeto se convierte en sistema. Todo lo que era incluso unidad elemental, se convierte en sistema (p. 121)

En este sentido, para poder captar la naturaleza del objeto de estudio de esta investigación, se centró la atención en el educando como sujeto, y no sólo como objeto de estudio; es decir, en el educando como persona, con su propia historia de vida, con conciencia y libertad, irreducible a cualquier otra cosa. Haciendo el traslado a la antropología, el ser humano parece un conjunto muy complejo de realidades de tipo biológico, psíquico y hasta metafísico-trascendental, el educando no puede ser reducido a ninguna de estas dimensiones, se mantiene en la totalidad del ser propio. “La comprensión o visión de sentido se da en la vida y ha de ser captada por la vida misma en los diferentes y sucesivo momentos o situaciones, sin que sea posible llegar a establecer principios con validez general y decisiva a partir de un origen: el mundo”. Grondin, (1991 p. 69).

En definitiva, en el desarrollo de esta investigación, en la búsqueda de los indicios que arrojen claves para dilucidar los elementos gnoseológicos y epistemológicos que median el abordaje del conocimiento matemático, se hace imprescindible en esta investigación, el uso de la hermenéutica como principio metodológico para descifrar dichos elementos en la convicción de que el análisis para desarrollar a la hermenéutica como ciencia es la interpretación. En este punto de la argumentación es apropiado resaltar que en la hermenéutica “la constitución de los objetos externos se da gracias a la intencionalidad, en la actividad psíquica del sujeto trascendental, que se remonta a las cosas mismas (noesis-noema), donde la intencionalidad tiene una función eminentemente teórica donde los objetos se presentan como posibilidades de contemplación”. Heidegger, (1986 p. 116)

Para el planteamiento anterior se abre entonces la necesidad de una fundamentación ontológica de la hermenéutica, permitiendo de esta manera las consideraciones sobre la verdad. Hegel, citado por Morales (2002), enuncia una posición realmente interesante:

El que lo verdadero sólo es real como sistema o el que la sustancia es esencialmente sujeto se expresa en la

representación que enuncia, lo absoluto como espíritu el concepto más elevado de todos y que pertenece a la época moderna y su religión. Sólo lo espiritual es lo real; es la esencia o el ser en sí, lo que mantiene y lo determinado el espíritu que se sabe desarrollado así como espíritu es la ciencia. Ésta es la realidad de ese espíritu y el reino que el espíritu se construye en su propio elemento (p. 132)

Es decir, la aproximación a la verdad sólo puede ser en el desarrollo de la ciencia y de manera particular, la formalidad del espíritu como sistémico. Es así como: la filosofía, la historia y la hermenéutica o ciencias del espíritu se transforman en los principios rectores del pensamiento científico. La verdadera figura en que existe la verdad no puede ser sino el sistema científico de ella. Contribuir a que la filosofía se aproxime a la forma de ciencia a la meta en que puede dejar de llamarse amor por el saber para llegar a ser saber real... “La necesidad interna de que el saber sea ciencia radica en su naturaleza, la explicación satisfactoria acerca de esto sólo puede ser la exposición de la filosofía misma” Hegel, en Morales (2002 p.98)

Otro principio importante para aproximarse a la Educación desde el punto de vista desarrollado por la investigación es el de “complementariedad”, entendiéndose por tal:

En esencia, este principio subraya la incapacidad humana de agotar la realidad con una sola perspectiva, punto de vista, enfoque, óptica o abordaje, es decir, con un solo intento de captarla. La descripción más rica de cualquier entidad, sea física o humana, se lograría al integrar en un todo coherente y lógico los aportes de diferentes personas, filosofías, métodos y disciplinas Martínez (1998 p. 75).

Es decir, plantear objetivamente la intencionalidad del texto no es reducir simplemente a contemplar o admirar el objeto, es entender claramente lo referido por el autor, de tal manera que: sea entendible para todo un universo. La

hermenéutica se transforma entonces en filosofía y, más aún, en elemento de antropología. Gadamer (1999) lo expresa claramente:

Comprender lo que alguien dice es, como ya hemos visto, ponerse de acuerdo en la cosa, no ponerse en el lugar del otro y reproducir sus vivencias (...) la experiencia de sentido que tiene lugar en la comprensión encierra siempre un momento de aplicación (...) todo este proceso es lingüístico. No en vano la verdadera problemática de la comprensión y el intento de dominarla por arte-el tema de la hermenéutica-pertenece tradicionalmente al ámbito de la gramática y de la retórica. El lenguaje es el medio en el que se realiza el acuerdo de los interlocutores y el consenso sobre la cosa..." (p. 461)

Para Habermas (1981), los actores llevan a cabo prácticas narrativas que les permiten entenderse a sí mismos y a los grupos a los que pertenecen, y al hacerlo, ponen en acción un "concepto cotidiano del mundo de la vida". Esto significa que, las personas no sólo enfrentan el mundo de la vida desde la "perspectiva del participante" (como contexto de sus procesos de entendimiento), sino también desde la "perspectiva del narrador", quien es el que puede describir la realidad desde una mejor perspectiva. Al respecto expresa:

Desde la visión del narrador, las personas hacen exposiciones narrativas de lo que sucede en el contexto de su mundo de la vida, y al hacerlo, están forzados gramaticalmente a interesarse por la identidad de los protagonistas como por la del contexto vital en que actúan; asimismo, al contar historias, las personas no pueden dejar de abordar el tema de cómo les ha ido a los sujetos involucrados en ellas y cuál ha sido la suerte de los colectivos a los que pertenecen (p. 122)

Las narrativas pueden ser comprendidas como un medio, no el único, para realizar un análisis hermenéutico de la vida sociocultural del educando como una

forma de penetrar las representaciones simbólicas mediante las cuales los alumnos definen las situaciones, planean la acción y definen los grupos, las instituciones y los contextos de que forman parte. Nos permiten con fines teóricos las narrativas, tanto en términos de estructura como de contenido, que los propios actores construyen para dar cuenta de sí mismos y de sus grupos de pertenencia. El tomar las narrativas desde el punto de vista de la hermenéutica significa considerar que al contar una persona su vida no sólo describe -a manera de crónica- una serie de situaciones inconexas, sino construye un relato revelador de los significados y representaciones mediante los cuales se está dotando de sentido a sí mismo, a sus acciones y a su mundo. Implica asumir la historia de vida como una forma para leer una sociedad a través de una biografía.

La articulación del enfoque general de la hermenéutica con las narrativas expone una manera de concebir las formas sociales y culturales que descansa en la analogía del texto. Su complementariedad se manifiesta en el énfasis que ponen en la dimensión simbólica de la vida social en el reconocimiento del carácter histórico de las representaciones simbólicas, las interpretaciones y las narraciones tanto de los actores como de los investigadores, y en la constatación del carácter elaborado de los fenómenos socioculturales a través de prácticas simbólicas y de las descripciones científicas que pretenden dar cuenta de ellas.

1.4. Como se Mira

Para efectos de esta propuesta, se asumió la necesidad de reconocer el fenómeno desde el acercamiento interpretativo de la realidad y la complementariedad teórica, con el objetivo de comprender mejor el fenómeno educativo, tomando en cuenta lo considerado por varios autores como teorías interpretacionistas. En esta dimensión, se puede ubicar todos aquellos enfoques

cualitativos de investigación, en la búsqueda de interpretación de un fenómeno cultural a partir del análisis de la realidad, es decir, desde el contacto con la realidad misma, apoyados en fundamentos teóricos inherentes a cualquier investigador. Con el fin de clarificar la propuesta, se presenta un esbozo de algunas tendencias metodológicas que la sustentan.

1.4.1 La metodología cualitativa

La metodología cualitativa se entiende en esta investigación como una estrategia de investigación que garantice el proceso de descripción de los eventos, en tal sentido Anguera (1995), opina lo siguiente:

Una estrategia de investigación fundamentada en una depurada y rigurosa descripción contextual del evento, conducta o situación que garantice la máxima objetividad en la captación de la realidad, siempre compleja, y preserve la espontánea continuidad temporal que le es inherente, con el fin de que la correspondiente recogida sistemática de datos, categóricos por naturaleza, posibilite un análisis (exploratorio, de reducción de datos, de toma de decisiones, evaluativo, etc.) que de lugar a la obtención de conocimiento válido con suficiente potencia explicativa, acorde, en cualquier caso, con el objetivo planteado y los descriptores e indicadores a los que se tuviera acceso (p. 24).

Metodológicamente los datos cualitativos aportaron a la investigación realizada la necesaria consistencia e hicieron emerger una descripción y registro de información, aunque su contenido es variable y su análisis difícil debido a la poca estandarización de las respuestas y su compleja sistematización. Se trata de características diferenciales de la perspectiva cuantitativa constitutivas de un marco de referencia y en mayor o menor medida son tomados en cuenta por las diversas modalidades metodológicas enmarcadas cualitativamente.

a) La fuente principal y directa de los datos son las situaciones naturales. Ningún fenómeno puede ser entendido fuera de sus referencias espaciotemporales y de su contexto.

b) El investigador se convierte en el principal instrumento de recolección de datos en el sentido de actor del proceso que implica la captación de la realidad y con la capacidad para aportar datos tan fiables como los generados por medios más objetivos.

c) El diseño de la investigación es emergente y en cascada ya que se va elaborando a medida que avanza la investigación. La situación generadora del problema da lugar a un cuestionamiento continuado y a una reformulación constante en función de la incorporación de nuevos datos. Anguera, (1995, p.519)

1.4.2. La investigación fenomenológica

Como diferencia fundamental de la investigación fenomenológica frente a otras corrientes de investigación cualitativas, destaca el énfasis sobre lo individual y sobre la experiencia subjetiva: La investigación fenomenológica busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia; lo importante es aprehender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia. Al respecto Anguera (1990) describe la investigación fenomenológica del modo siguiente:

El fenomenólogo intenta ver las cosas desde el punto de vista de otras personas, describiendo, comprendiendo e interpretando. Antes que estudiar el impacto de un programa diseñado para facilitar la integración de estudiantes pertenecientes a minorías étnicas, por ejemplo, o estudiar la cultura de la clase multirracial o las interacciones entre jóvenes de distintas razas, la fenomenología se interesaría por cómo es la experiencia

de estar en una clase multirracial o cómo es la experiencia de ser un alumno perteneciente a una minoría étnica (o mayoría) en una clase de integración (p.49).

Los aportes a esta investigación educativa, del método de investigación fenomenológica sustentado en la corriente cualitativa, pareciera relevante resumirlas en:

- a) La primacía que otorgó a la experiencia subjetiva inmediata del investigador como base para el conocimiento de las estructuras establecidas en el contexto de la investigación.
- b) El estudio de los fenómenos desde la perspectiva de los actores del proceso educativo, teniendo en cuenta su marco referencial;
- c) Su interés por conocer cómo las personas experimentan e interpretan el mundo social que construyen en interacción.

1.4.3. Teoría fundamentada

El enfoque del que parte la teoría fundamentada es el de descubrir teorías, conceptos, hipótesis y proposiciones partiendo directamente de los datos y no de supuestos a priori de otras investigaciones o de marcos teóricos existentes. La teoría se desarrolló durante la investigación y esto se realizó a través de una continua interpelación entre el análisis y la recogida de datos.

Al igual que otros métodos cualitativos, en la teoría fundamentada las fuentes de datos son las entrevistas y las observaciones de campo, así como los documentos de todo tipo (diarios, cartas, autobiografías, biografías, periódicos y otros materiales audiovisuales) y las grabaciones audiovisuales. Así

mismo, puede utilizar datos cualitativos y cuantitativos o una combinación de ambos. El investigador cualitativo que hace uso de la teoría fundamentada asume la responsabilidad de interpretar lo que observa, escucha o lee. Strauss y Corbin, (1994, p.273).

1.4.4. Etnografía

Cuando se refiere a la etnografía se entiende como un método de investigación que facilitó la interpretación del modo de vida de los actores del proceso educativo de la comunidad educativa de la institución escolar de Urama como una unidad social concreta. A través de la etnografía se alcanzó satisfactoriamente en la investigación, la descripción o reconstrucción analítica de carácter interpretativo de los elementos culturales mediadores en el abordaje del contenido matemático de los alumnos de la unidad educativa Urama, facilitando su transición de lo gnoseológico a epistémico en su proceso educativo. En cuanto a lo referente, Atkinson y Hammersley (1994) Plantean:

La preocupación fundamental del etnógrafo es el estudio de la cultura en sí misma, es decir, delimitar en una unidad social particular cuáles son los componentes culturales y sus interrelaciones de modo que sea posible hacer afirmaciones explícitas acerca de ellos. Cuando hacemos la etnografía de una determinada unidad social, estamos intentando construir un esquema teórico que recoja y responda lo más fielmente posible a las percepciones, acciones y normas de juicio de esa unidad social., p.139)

Desde una dimensión práctica, se conceptualiza la etnografía como una forma de investigación social que se caracteriza por los siguientes rasgos:

1. Un fuerte énfasis en la exploración de la naturaleza de un fenómeno social concreto, antes la comprobación de hipótesis sobre el mismo.
2. Una tendencia a trabajar con datos no estructurados, es decir, datos que no han sido codificados hasta el punto de recoger datos a partir de un conjunto cerrado de categorías analíticas.

3. Se investiga un pequeño número de casos, pero en profundidad.
4. El análisis de datos implica la interpretación de los significados y funciones de las actuaciones humanas, expresándolo a través de descripciones y explicaciones verbales, adquiriendo el análisis estadístico un plano secundario (Atkinson y Hammersley 1994 p.148).

Como rasgos distintivos de la etnografía se concretaron en la investigación los tres siguientes:

1. El problema objeto de investigación, el abordaje del conocimiento matemático, nació del contexto educativo en el que tiempo, lugar y participantes desempeñaron un papel fundamental.
2. La observación directa fue el medio imprescindible para recoger información realizada desde un punto de vista holístico.
3. La triangulación constituyó el proceso básico para la validación de los datos.

1.4.5. El Principio de Complementariedad Etnográfica

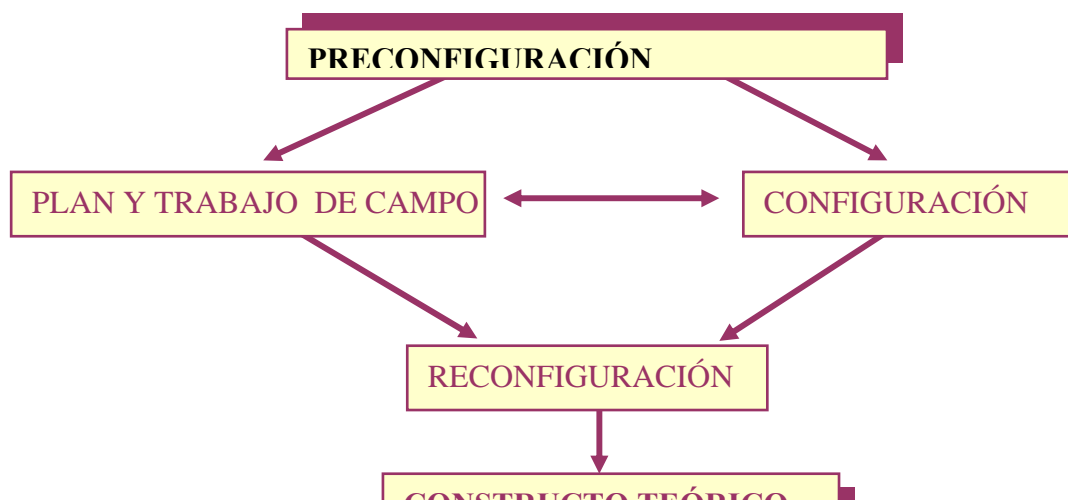
En consideración a lo anterior, se asumió en esta investigación la necesidad de reconocer cada uno de los aportes de los diferentes enfoques analizados, por ello, se acudió al principio de complementariedad etnográfica como una posibilidad de articulación de las opciones brindadas por cada enfoque en un diseño metodológico facilitador del trabajo desde esta dimensión dando preponderancia a la hermenéutica como fundamento para la comprensión de un fenómeno cultural. El principio de complementariedad se fundamenta en las teorías de la complejización de las ciencias de Morín (2003), según las cuales “una ciencia se desarrolla, cuando busca su complejización; esto es, cuando se

desarrolla desde sus relaciones internas y externas, o en función de sus posibilidades de relación con el todo y sus partes” (p.137). El autor considera que, por el contrario, una ciencia se estanca, cuando se simplifica, o sea, cuando se reduce al fraccionamiento de cada una de sus partes y desconoce la relación con el todo y otras ciencias.

Se asumió en esta investigación que la forma de percepción del universo por el sujeto se hace manifiesta a través de las acciones e interacciones realizadas por el sujeto en una realidad determinada. En tal sentido, es necesario estudiarlas en el escenario de relaciones sociales de esa realidad, con la menor influencia posible de un marco de inferencias apriorísticas. En consecuencia, este proyecto de investigación se planteó desde la complementariedad etnográfica, como concepción de la investigación, por lo tanto:

- Se fundamenta en las teorías de la complejización de las ciencias de Edgar Morín
- Las diferentes aportaciones de la Investigación Cualitativa.
- La posibilidad de conocer el mundo desde la perspectiva de los sujetos
- Considera que la realidad debe ser complementada con las múltiples miradas. Triangulación.
- Los estudios deben realizarse donde tiene objeto la cotidianidad sin perder de vista lo externo.
- Tiene en cuenta la influencia de los sujetos en la percepción del mundo.
-

1.4.6. Diseño de Investigación.



El diseño consta de cuatro momentos, los cuales interactuaron a lo largo de todo el proceso de investigación, con el objetivo de ir configurando la estructura sociocultural tejida desde los mismos actores sujetos de investigación. Estos cuatro momentos se explican a partir de una investigación realizada con alumnos de la Unidad Educativa Urama, con relación a los elementos culturales que median en el abordaje del estudio de la matemática.

A. En el primer momento (preconfiguración) se hace una aproximación a la realidad sociocultural, con el fin de focalizar el problema de investigación. Lo anterior se logró al establecer una pre-estructura sociocultural, apoyados en las perspectivas inductiva y deductiva mediante una revisión bibliográfica, esto es, partiendo de los elementos otorgados por la preestructura sociocultural, se precisó el problema, las preguntas investigativas y los pasos metodológicos en la recolección de información. Es de resaltar, que la elaboración de este momento no privó al investigador de introducirse en el campo de la investigación, con un marco de referencia que le permitió abarcar con amplitud el fenómeno objeto de estudio. El Abordaje del conocimiento matemático.

B. En el segundo momento (configuración), se realizó un proceso de trabajo de campo donde, mediante la observación directa y sistémica, se logró la interpretación de los hechos de donde surgieron los elementos relevantes, que permitieron elaborar una guía rectora hacia una aproximación interpretativa de la estructura propiamente dicha de la realidad investigada. El desarrollo de esta etapa

de la investigación se llevó a cabo en varias fases, tomando en cuenta el carácter evolutivo de la investigación etnográfica las cuales son:

Fase 1. Este momento se realizó desde el inicio del año escolar 2004/2005 en las aulas mediante grabaciones audiovisuales y entrevistas informales a informantes voluntarios, mediante los cuales el investigador percibió la experiencia de los alumnos en el abordaje del conocimiento matemático en otras aulas en las cuales no actúa como facilitador, en la función de observador pasivo, en una técnica considerada como triangulación de datos en concordancia a lo planteado por Atkinson y Hammersley (1994), “El uso y justificación de la etnografía está marcado por la diversidad antes que por el consenso. Mas bien hay que reconocer diferentes posiciones teóricas o epistemológicas, cada una de las cuales confirman una versión del trabajo etnográfico”(257), se pudo recolectar un gran volumen de datos directos de la observación además de artefactos, productos, documentos u objeto que estén relacionados con el objeto de estudio.

Fase 2. En esta etapa se orientó el estudio de campo, mediante el análisis detallado de los datos recolectados en la fase anterior, con la finalidad de enfocar la atención del estudio, en aquellas invariantes que se detectaron en los diferentes grupos considerados en la muestra, contextualizadas en un aula determinada, permitiendo de esta manera una aproximación a la estructura propiamente dicha de los elementos sociales o culturales mediadores en el abordaje del conocimiento matemático de los educandos de la Unidad Educativa Urama.

Fase 3. En esta etapa se procedió a seleccionar (partiendo del análisis de los datos recogidos) una muestra intencionada de grados o secciones y grupos focales, así como de informantes clave, de acuerdo a los criterios de interpretación del investigador y fundamentos teóricos de la complementariedad etnográfica, permitieron profundizar más la observación sistémica de las estructuras culturales

mediadoras en la aprehensión del conocimiento matemático de los sujetos de estudios.

Fase 4. En esta etapa se realizó una observación directa en un nuevo trabajo de campo a los grupos formados en la fase 3, llevado a cabo mediante la misma técnica de la fase 1, sin embargo, en esta fase se realizó la inclusión de instrumentos de registros escritos con la finalidad de enfocar datos de indagación significativa para el investigador. De igual manera, se suspendió el uso de la videograbadora, por considerar la presencia de esta un elemento perturbador del escenario y las entrevistas se les realizaron a informantes clave mediante la técnica de entrevista semiestructurada. La observación fue prolongada y repetitiva durante aproximadamente veinte semanas, en un marco de estudio longitudinal.

C. En el tercer momento, o (reconfiguración), se exponen los hallazgos de la investigación, donde se interpretó el significado simbólico que tienen los artefactos, objetos, gestos y palabras para los educandos en matemática y como interactúan unos con otro. Desde esta perspectiva y partiendo de la relación: elementos teóricos, interpretación del investigador y datos etnográficos, se redimensionó la estructura sociocultural, desde la experiencia observada en los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

D. En el cuarto momento (constructo teórico) se desarrolló fundamentado en la recolección y análisis sistemático de los datos, un constructo teórico para facilitar a los actores del acto educativo una herramienta interpretativa de los elementos sociales y culturales mediadores en el tránsito de lo gnoseológico a lo epistémico en el abordaje del conocimiento matemático.

CAPÍTULO II

CONFIGURACIÓN

En este capítulo se refleja el proceso de trabajo de campo donde, recolectada la información y lograda la saturación de los datos, se pasó al procesamiento de los mismo y a la conformación de la muestra e informantes claves como elementos de representatividad sociocultural. Los métodos de recolección de información (Entrevista a profundidad, la observación participante y otras técnicas utilizadas en la investigación etnográfica), se realizó en todo el transcurso de la investigación, pues ello permitió reorientar, en muchas ocasiones el diseño o plan de investigación. En el procesamiento de la información, la codificación de los datos se reconoce que estos variaron de acuerdo a las características de la investigación, la naturaleza de los datos y los recursos disponibles del investigado aunado a la existencia muchas maneras de guardar y consultar u organizar la información, lo importante y relevante fue tener el dato a la mano en el momento necesitado, sin perder el contexto en el que se produjo el relato y la finalidad de la investigación.

Mediante la observación directa y sistemática, se logró la interpretación de los elementos socio culturales que median en la transición de lo gnoseológico a epistemológico en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los alumnos de la Unidad Educativa Urama con la intención de hacer surgir los elementos relevantes, para elaborar una guía con la finalidad de ayudar a buscar una aproximación a la estructura propiamente dicha del abordaje del conocimiento matemático, generando una estructura, multirrelacional que representó un elemento de la realidad del proceso educativo.

El desarrollo de esta etapa de la investigación se llevó a cabo en cuatro (04) fases, tomando en cuenta el carácter evolutivo de la investigación etnográfica y explicada en el capítulo anterior, las cuales son:

Fase 1

2.1. Desde la Experiencia de los Alumnos

Tras situar la investigación en el campo de estudio correspondiente y efectuar una revisión de publicaciones en enseñanza de la matemática y de las ciencias naturales y atendiendo a la experiencia del investigador en la asignatura, se hizo énfasis o se enfocó la investigación en la transición gnoseológica a epistemológica en el abordaje del conocimiento matemático desde la experiencia de los alumnos motivo de estudio, se planteó el problema, los objetivos y un primer sistema de preguntas de indagación. Este momento se realizó desde el inicio del año escolar 2004/2005 en las aulas mediante grabaciones audiovisuales y entrevistas informales a informantes voluntarios, mediante los cuales el investigador percibió la experiencia de los alumnos en el abordaje del conocimiento matemático en otras aulas en las cuales no actúa como facilitador, en la creencia de que como observador pasivo, en una técnica considerada como triangulación de datos, se pudo recolecto un gran volumen de datos directos de la observación además de artefactos, productos, documentos u objeto que estuvieron relacionados con el objeto de estudio. Anexo 2.

La extensión del concepto triangulación a las ciencias sociales implica, en consecuencia, una relación directamente proporcional, en cuanto mayor sea la variedad de las metodologías, datos e investigadores empleados en el análisis de un problema específico, mayor será la fiabilidad de los resultados finales. El prefijo "tri" de triangulación no hace referencia literalmente a la utilización de tres tipos de medida sino a la pluralidad de enfoques e instrumentos de investigación.

Este modelo de las entrevistas semi estructuradas y la observación directa originó la elaboración de un segundo sistema de preguntas de investigación que sirvió de guía para trabajar con las fuentes de información que orientaron al diagnóstico del objeto de estudio. El trabajo con las fuentes fue diseñado teniendo en cuenta los siguientes factores:

1. El número de alumnos,
2. El compromiso de los participantes en el acto educativo,
3. Características del contexto de la comunidad educativa de Urama.

Estas limitaciones llevaron al empleo de las siguientes fuentes: una encuesta a docentes de la asignatura en el año escolar 2004/2005 y una encuesta a alumnos del mismo año escolar. Previo a la aplicación de las encuestas a alumnos y docentes, se realizaron encuestas pilotos en la búsqueda de pautas para la reestructuración definitiva de las preguntas de los cuestionarios. Anexo 3. La información recolectada de las distintas fuentes permitió elaborar el diseño de un sistema general de categorías que operó como instrumento facilitador del diagnóstico de los elementos socios culturales que median en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

2.1.1. Muestras seleccionadas

Para trabajar con las encuestas detalladas en el párrafo anterior se tomaron dos muestras. La primera, estuvo conformada por los diez docentes que participaron en el dictado de la asignatura matemática en el año 2004/2005; la segunda, fue una muestra aleatoria compuesta por 115 estudiantes del mismo año escolar. Se trabajó con este tipo de muestras, dada la consideración de una forma segura de recoger mayor cantidad de información en el tiempo disponible para concretar el trabajo. Además, llevar a cabo un muestreo intencional e ir ampliando la muestra de acuerdo a las categorías emergentes, implicaba efectuar simultáneamente el análisis de la información. Este procedimiento insumiría

demasiado tiempo, en relación a la disposición de los alumnos para completar el muestreo teórico.

2.1.2. Tipos de Preguntas Construidas Para las Encuestas

La principal dificultad encontrada por el investigador en esta fase de recolección de datos es la gran complejidad que presenta la realidad educativa. Los fenómenos objeto de estudio no se pueden limitar a un solo aspecto, esto hace muy difícil ordenar un estudio mediante una jerarquía de causa y efecto. Además, cada aspecto estudiado está enlazado con los demás de una forma e intensidad muy diversa. Considerando estas circunstancias y teniendo en cuenta las posibilidades para concretar la indagación, se seleccionó entre las técnicas al cuestionario y el análisis de documentos. Para recoger la mayor cantidad de información con el menor costo en tiempo, los cuestionarios se construyeron con preguntas cerradas y de respuestas múltiples. Anexo 4.

2.1.3. Técnica General que Orientó el Análisis de la Información de las Encuestas.

Se diseñó un instrumento que sirvió de guía para efectuar un diseño que permitió organizar y analizar el contenido de la información relevada de las encuestas. Esta técnica se elaboró basándose en los parámetros de la investigación cualitativa a la que se hace referencia en este trabajo. El tratamiento de los datos se efectuó con la siguiente metodología:

1. Se consideró como universo al conjunto de respuestas dadas a la encuesta, y como unidad de análisis, a la respuesta dada a un ítem determinado del cuestionario.
2. Lectura y relectura de las respuestas efectuadas a las preguntas cerradas del cuestionario, para obtener un conocimiento profundo de los datos, con el objeto de definir las dimensiones de análisis.
3. Delimitación de las dimensiones que demarcaron el análisis. Se clasificaron las respuestas en temas o rubros mutuamente excluyentes. Estos rubros se denominaron dimensiones. Las dimensiones fueron enunciadas basándose en el marco teórico, a partir de los objetivos del cuestionario o inductivamente desde las principales tendencias que se vislumbraron de las respuestas dadas al cuestionario.
4. Análisis de los datos. De la lectura de la encuesta se seleccionó la información necesaria que delimitó cada dimensión, observando la frecuencia con que aparecía cada respuesta a las preguntas. Esto llevó a: a) codificar toda la información; b) agrupar datos cuantitativos en porcentajes y frecuencias; c) realizar tablas para sintetizar la información; d) efectuar la definición de categorías exhaustivas significativas; d) realizar un estudio descriptivo más profundo (evaluando distintos indicadores), acompañado de estudios estadísticos inferenciales, e) interpretar los datos en el contexto en que fueron recogidos; f) la selección de grupos focales g) extraer conclusiones. Anexo 5.

Hay que destacar que en esta fase se empleó la triangulación como estrategia de interpretación ya que supone el empleo de distintas estrategias de recogida de datos. Su objetivo fue verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones. “Existen distintos niveles de triangulación de datos. Cabe hablar de un nivel de análisis agregado, un nivel interactivo y un

nivel colectivo” Oppermann, (2000 p.141). En este trabajo se utilizó el análisis colectivo en el hecho que se llevó a cabo un estudio estructural-funcional donde la unidad de observación fue el grupo. Dentro del análisis colectivo se hizo énfasis en el análisis cultural ya que se presta atención a las normas, valores, prácticas e ideologías que median en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los grupos en estudios.

FASE 2

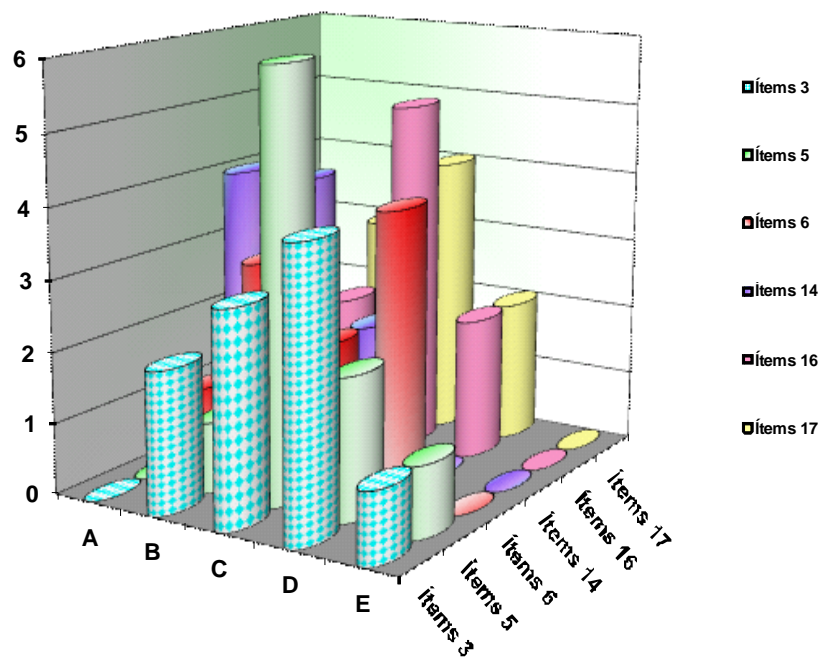
2.2. Presentación y Análisis de Datos

En esta fase se orientó el estudio de campo, mediante el análisis detallado de los datos recogidos en la fase anterior, con la finalidad de enfocar la atención del estudio, en aquellos datos recolectado en los diferentes grupos sometidos a estudio, contextualizadas en un aula determinada, que permitieron un acercamiento a la estructura propiamente dicha de la realidad investigada. Para ello parece relevante presentar los resultados estadísticos de los datos recogidos en la fase anterior con sus respectivas interpretaciones realizadas y presentadas por dimensiones. Se sugiere revisar en los anexos un análisis más detallado de los gráficos presentados ítem a ítems.

2.2.1. Análisis de Datos del Instrumento Aplicado al Personal Docente.

A continuación se presenta los gráficos y sus respectivos análisis por dimensiones para facilitar su interpretación, acto que no pretende revelar la realidad buscada, sino aportar pistas para una aproximación de la misma.

Dimensión: Estrategias Metodología

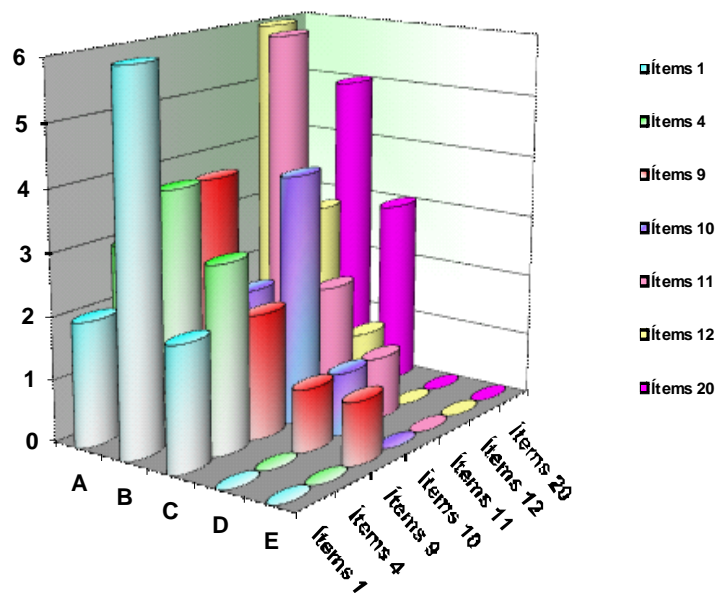


Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Estrategias Metodología:

De acuerdo a lo reflejado por los datos recogidos en cuanto al indicador de las estrategias metodológicas se percibe por parte del personal docente una tendencia hacia la dispersión de los criterios a la aplicabilidad y rentabilidad de las estrategias, de igual manera se puede interpretar una contradicción entre la teoría y la praxis educativa percibida en el contraste reflejado en los ítems 03, 06 y el 14 en cuanto a las estrategias que permiten o facilitan el aprendizaje significativo de los alumnos y por ende tomando en cuenta sus criterios, se puede conjeturar una división de opiniones que tienden hacia los valores medios.

Dimensión: Praxis Educativa

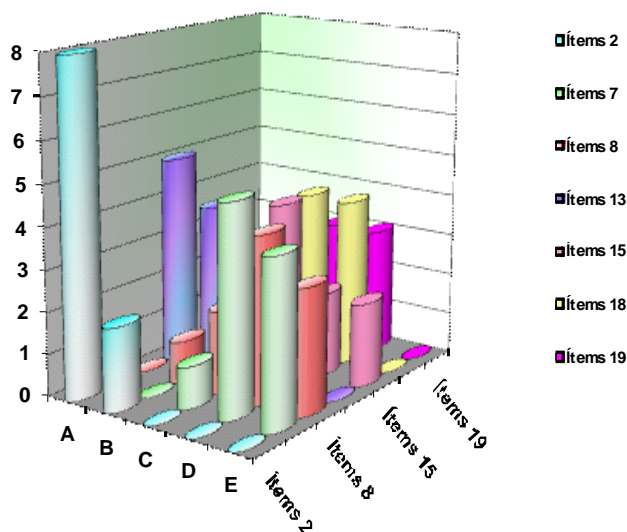


Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Praxis Educativa:

De acuerdo a los datos reflejados por los gráficos se aprecia una clara tendencia hacia una homogeneización de los criterios del personal docente encuestado en cuanto a lo que debe ser una verdadera praxis educativa. Los valores obtenidos permiten inferir la tendencia hacia una aceptación de la pertinencia entre los contenidos matemáticos a enseñar y la planificación respectiva. De igual manera parecen reflejar una conciencia por parte de los docentes de la necesidad de adaptar los contenidos y el método de enseñanza a las necesidades de los educandos.

Dimensión: Programa Matemático



Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Programa Matemático:

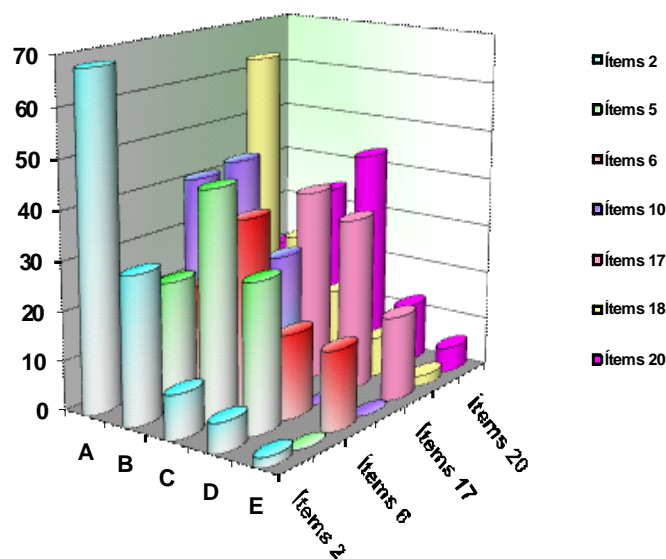
En cuanto al indicador del programa matemático los datos reflejan elementos suficientes para considerar una actitud de rechazo hacia la imposición de modelos de clases prefabricada que tiendan a coartar la creatividad de los docentes en la aplicación del método de enseñanza, de igual manera los ítems 02 y 13 reflejan una condición de conformidad en cuanto a la pertinencia de los contenidos y el programa y el acto de poder ser modificados por parte de los docentes. De este modo se confrontan los datos reflejados en los ítems 15, 18 y 19 para conjeturar la diversidad de criterio de los docentes en cuanto a la aplicabilidad y pertinencia de los programas de matemática hacia la necesidad de los alumnos.

2.2.2. Análisis de Datos del Instrumento Aplicado a los Alumnos

A continuación se presenta la frecuencia estadística del cuestionario de 20 pregunta y de 5 selecciones múltiples y cerradas que se les aplicó a una muestra

seleccionada de 115 alumnos de acuerdo a lo señalado y explicado en la fase anterior. Se presentarán los gráficos estadísticos y sus respectivos análisis por dimensiones para facilitar su interpretación. Se sugiere revisar en los anexos un análisis más detallado de los gráficos presentados ítem a ítems.

Dimensión: Estrategias Metodología



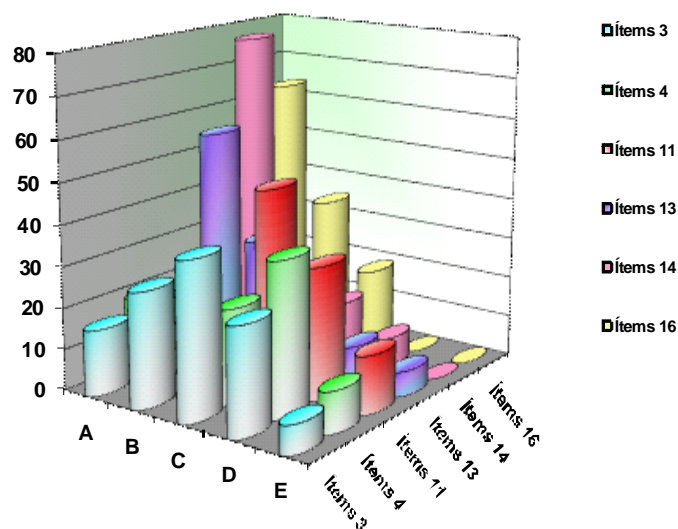
Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Estrategias Metodología:

Los datos que reflejan los gráficos del indicador de las Estrategias Metodológicas pueden interpretarse desde una perspectiva constructivista en el hecho de que se aprecia una clara tendencia por parte de los alumnos encuestado hacia el interés que despiertan las estrategias basadas en actividades lúdicas y creativas, de igual manera se percibe una homogeneización de criterio en cuanto a los criterios utilizados por los docentes en la planificación y los recursos didácticos usados en clase. Se puede conjeturar una cultura de pasividad por parte de los alumnos en cuanto esperan que tanto el contenido a aprender como el

método y las estrategias le sean dada desde afuera sin tomar ellos en parte de la planificación de los mismo.

Dimensión: Praxis Educativa

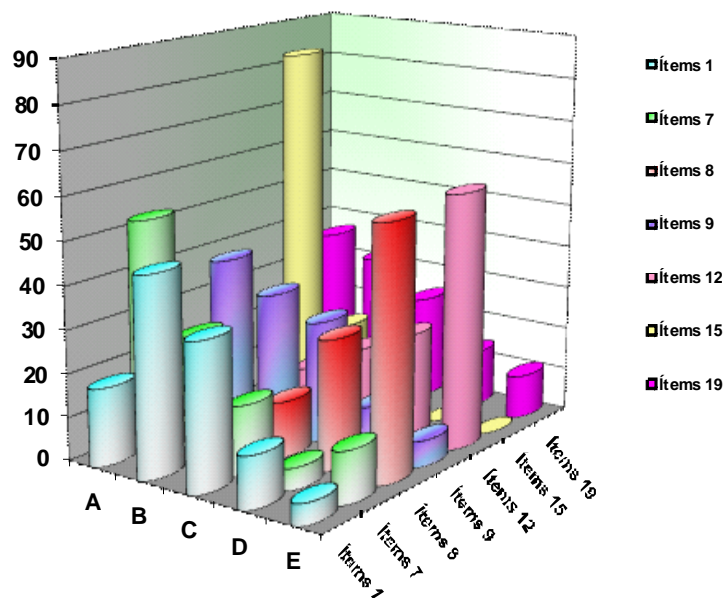


Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Praxis Educativa:

Con respecto a la praxis educativa lo opinión de los alumnos pareciera más homogénea con respecto a la apetencia por las actividades prácticas y realizadas en el aula, de acuerdo a lo reflejado por los ítems 03 y 04 lo cual se puede consolidar con lo reflejado en el ítems 16. De igual manera lo reflejado por los ítems 13 y 16 se puede interpretar como una preferencia por los alumnos a realizar las tareas matemáticas en grupos escolares y no en la casa de sus familiares, lo cual se puede conjeturar como una necesidad de realizarlas en clases con sus pares. En este indicador pareciera relevante la interpretación del ítems 14 el cual pudiera reflejar la concepción que tienen los educandos acerca de los alumnos que demuestran en clase un dominio hacia los contenidos matemáticos. Y pareciera pertinente a la investigación estudiar el contexto socio cultural de estos educandos.

Dimensión: Programa Matemático



Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Programa Matemático:

Los datos recolectados en el instrumento aplicado a los alumnos de la muestra en cuanto el contenido matemático se percibe una clara homogeneización de los mismos hacia el interés y necesidad de los educandos que los contenidos a aprender giren en torno a los intereses de ellos, esto se interpreta en esta investigación de acuerdo a la globalización de los ítems como una condición relevante de los alumnos hacia su posición en el acto educativo donde pareciera que exigen una mayor participación en la escogencia o selección de los contenidos que se adapten a sus necesidades prácticas o a su crecimiento personal. Sin embargo es pertinente la apreciación que se puede hacer acerca del ítem 08 donde se percibe una discrepancia acerca de los elementos teóricos y prácticos de los elementos matemáticos.

FASE 3

2.3. Redimensión de la Investigación

En esta etapa se procedió a seleccionar (partiendo del análisis de los datos recogidos) una muestra intencionada de grados o secciones, grupos focales e informantes clave, de igual manera la reestructuración de los instrumentos de recolección de datos, tomando como validos los criterios de interpretación del investigador y su fundamentación teórica, los cuales permitieron profundizar más una aproximación a las estructuras culturales mediadoras en la aprehensión del conocimiento matemático de los educandos de la Unidad Educativa Urama.

La metodología del trabajo en esta fase de la investigación se basó en principios de paradigmas contemporáneos de investigación socio-educativa. Dichos principios se sintetizaron efectuando un paralelismo entre los fundamentos de los paradigmas cuantitativo y cualitativo.

El paradigma cuantitativo enfatiza el contexto de verificación y explica las causas de los fenómenos sociales mediante medición objetiva y análisis cuantitativo. El paradigma cualitativo enfatiza el contexto de descubrimiento, describe e interpreta los fenómenos sociales desde la perspectiva del investigador, buscando los significados y la comprensión de la realidad, atendiendo al contexto y la cultura. Moreira (2000 p.73).

Se establecieron diferencias entre ambos modelos referentes a:

- Relación sujeto-objeto,
- Propósitos de la investigación,
- Estrategias de investigación,
- Privativas del proceso de investigación,
- Escenario de investigación,
- Principal criterio de investigación
- Credibilidad de los hallazgos.

2.3.1. Síntesis General del Diseño de la Investigación en Esta Fase CONFIGURACIÓN

2.3.2. Muestras seleccionadas

El muestreo se inició seleccionando unos pocos casos de acuerdo a la experiencia y necesidad de estudio del investigador (muestreo intencional o de juicio), se comparó sistemáticamente, y progresivamente y se fueron modificando la muestra según las categorías que fueron surgiendo del análisis (muestreo teórico).

Se finalizó el muestreo cuando se alcanzaron la saturación o sea los nuevos elementos de la muestra ya no aportaban información nueva. Se empleó como técnicas para recoger información la observación participante, entrevistas abiertas y colectivas, entrevista a informantes claves, estudio de documentación, dramatizaciones y juegos.

Como consecuencia del análisis comparativo de ambos paradigmas, se derivaron los enfoques metodológicos experimental y etnográfico de investigación educativa considerando conveniente el trabajo conjunto con ambas metodologías, destacando la complementariedad y las ventajas del empleo de ambos enfoques.

Para trabajar con las nuevas dimensiones e indicadores detallados en párrafos posteriores se tomaron tres tipos de muestras. La primera, estuvo conformada por los tres (03) docentes que participaron en el dictado de la asignatura matemática en el año escolar 2005/2006 en la tercera etapa de Educación Básica más dos docentes de la primera y segunda etapa elegidos intencionalmente; El segundo grupo, fue una muestra intencionada compuesta por 15 estudiantes del año escolar 2005/2006 de los diferentes niveles, y la tercera, fue una muestra intencionada de 07 representantes de la comunidad, que conformaron los grupos focales.

Distribución de frecuencia de la muestra

	I Etapa	II Etapa	III Etapa
Docente	2	2	3

Alumno	5	5	5
Representante	3	2	2

Fuente: Alexander Barbera 2005 Grafico N° 01

2.3.3. Instrumento de Recolección de Datos.

La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos planteó algunas dificultades epistemológicas. Resulta claro que si se adopta como punto de partida una teoría del conocimiento que solamente percibe como válidos un determinado tipo de datos, sería incoherente recurrir a otros tipos. Olsen (2004), distingue dentro de la investigación en triangulación tres tradiciones:

El empirismo es una epistemología que considera que "los hechos hablan por sí mismos". Propugna por lo tanto la utilización de técnicas cuantitativas por la información impersonal que proporcionan. El realismo sostiene que los fenómenos sociales están afectados por la forma en que están contruidos, pero al mismo tiempo tienen una existencia real. Por esta razón se inclina por la utilización de una pluralidad de métodos de investigación. El constructivismo se fundamenta en la idea de que todos los objetos sociales son contruidos socialmente. A diferencia del empirismo y del realismo no postula la utilización de metodologías determinadas (p.06).

En los procesos de inducción, se desarrollaron y aplicaron teorías a través del análisis de los datos, sin embargo no se obtuvo una base sólida para hacer afirmaciones ciertas sobre el fenómeno del abordaje del conocimiento matemático. Para superar estas limitaciones el investigador recurrió a un realismo epistemológico que postula los conceptos de retroducción y abducción como una lógica de análisis que coexiste con los procesos de creación de datos. Al Respecto:

Todo parece indicar que hay aspectos de la vida social, como el poder o el status, que son inobservables. Por ello es preciso recoger datos empíricos sobre los mismos y tratar de explicar cómo son en la realidad. La abducción es el intento fenomenológico de introducirse en el interior del objeto de investigación. El estudio de experiencias como el ejercicio del liderazgo o el sentimiento de motivación requieren probablemente este tipo de técnicas (Olsen, (2004b. p.124).

En este orden de ideas, se planteó la reestructuración dinámica de los instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación fundamentados en las siguientes premisas:

- La lógica de ajustar o emparejar patrones consistió en la comparación de un patrón obtenido empíricamente con otro u otros basados en predicciones teóricas, por lo que la teoría existente sobre el abordaje del conocimiento matemático jugó un papel fundamental, donde los resultados coincidieron aumentando su validez interna.
- La construcción de una explicación consistió en aportar aclaraciones detalladas y razonadas de todas las afirmaciones y datos sobre el abordaje del conocimiento matemático, considerándose un tipo especial de la táctica anterior. Analizado los datos del estudio y estableciendo así un conjunto de vínculos sobre el mismo, tomando en cuenta lo complejo de medir de una manera precisa lo observado y considerando las recomendaciones al respecto de las

explicaciones científicas deben reflejar algunas proposiciones teóricas significativas.

- La técnica de recolección de datos es de naturaleza iterativa, por lo que la explicación final de esta fase de redimensión es el resultado del seguimiento de una serie de pasos, e incluso algunas difieren de los planteamientos iniciales recogidos en el patrón
- Esta técnica llevó a analizar la evidencia del objeto de estudio, revisar las proposiciones teóricas y volver a estudiar la evidencia desde una nueva perspectiva en un círculo iterativo. No obstante, fue necesario tener la constante referencia del propósito original de la investigación, así como de las posibles explicaciones alternativas, para evitar el alejamiento del tema del abordaje del conocimiento matemático.

• 2.3.4. Tabla de Operatividad de los Criterios de Observación

Variable	Dimensiones	Sub-Dimensiones	Indicadores
El Abordaje del	Tipos de Conocimientos Matemático	Vulgar	*Sentido Común *Espontáneo *No es Metódico *Se da por el hecho cotidiano.
		Técnico	*Se refiere a todo elemento matemático que sirve al hombre para imponerse sobre el medio ambiente. *Es parte constitutiva de la praxis.
		Social	*Conocimiento del otro *Busca a través de los elementos matemático interrelación del individuo
		Científico	*Conocimiento crítico, Metódico, Sistemático y Verificable *Proceso especializado de los elementos matemáticos
		Filosófico	*Conocimiento crítico, lógico a través del razonamiento matemático. *Busca interpretar la totalidad de la experiencia humana de lo real
	Medios	La experiencia	Los contenidos matemáticos se captan a través de los sentidos
		La Razón	Por la capacidad de razonamiento para inferir elementos matemáticos.
		La Intuición	Es la comprensión profunda del contenido matemático por visión rápida intelectual, sin que haya razonamiento deductivo.

Conocimiento Matemático	Formas	Escéptica	*El educando no puede aprehender el contenido. *Imposibilidad de formar juicios *Algunos aceptan cierta probabilidad en el conocimiento.
		Pragmática	*Se puede conocer, teniendo en cuenta que la verdad es práctica. *El contenido matemático tiene un sentido de utilidad.
		Crítica	*El contenido matemático es posible pero no se puede aceptar sin hacer antes una crítica de las condiciones en que el educador conoce y las condiciones en que se nos da el contenido.
		Dogmática	*Da por supuesta y verdad el conocimiento matemático. *El educador es el que sabe el contenido.
		Racional	*El origen del conocimiento matemático se explica a partir de la razón *El contenido matemático tiene carácter necesario y universal, solo puede darlas la razón
		Intelectual	*En el conocimiento cumple una función igualmente importante tanto los sentidos como la razón. *Los sentidos suministran el material que ha de ser pensado elaborado por la razón

2.3.5. Modelo de Análisis Evaluativo de las Observaciones

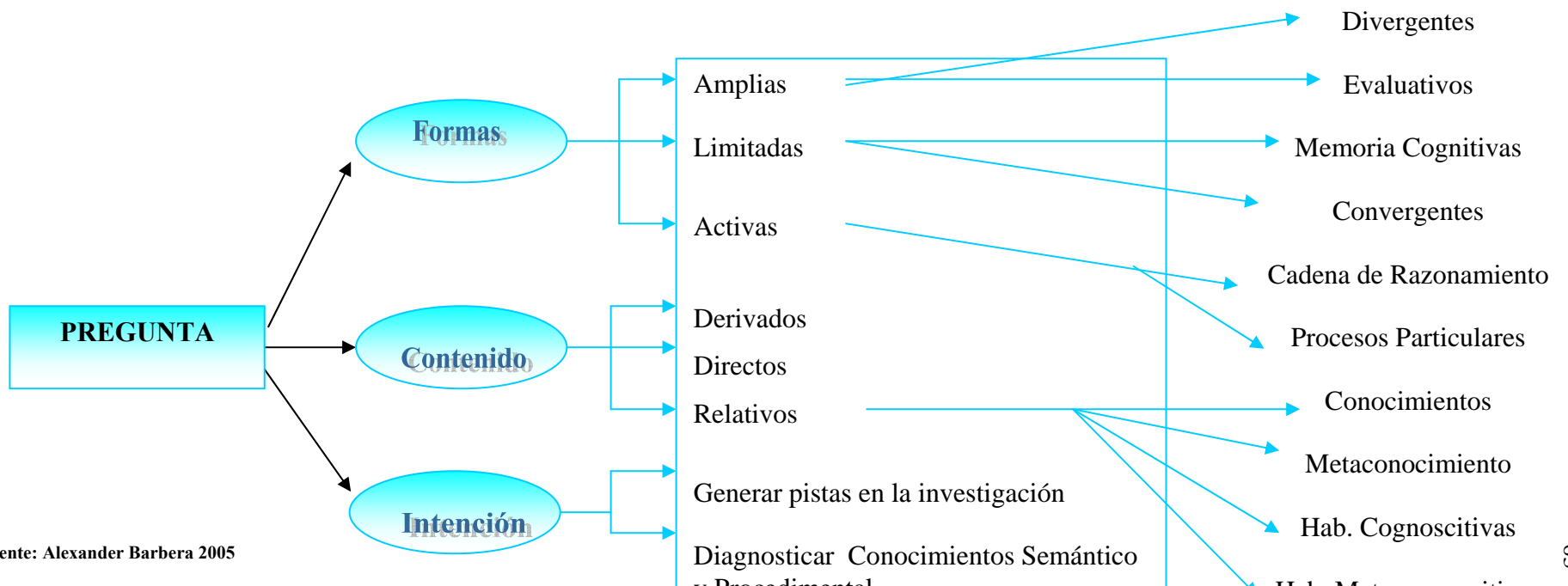
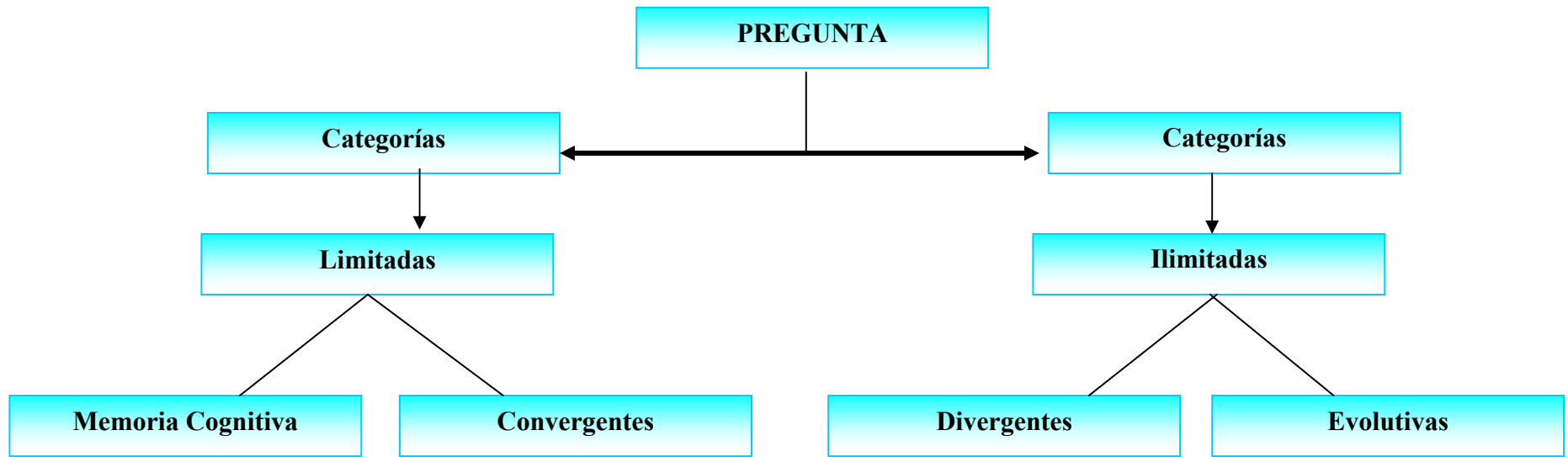
Categorías de los Datos

Dimensiones de los Datos	Componente cognitivo (¿Cómo se hace inteligible el significado de la matemática?)	Componente afectivo (¿Qué atributo del sentir se asocia con el significado de la matemática?)	Componente conductual (¿Qué clase de acción acompaña al significado de la matemática?)
Tiempo	¿Desde cuándo es inteligible el significado de la matemática?	¿Desde cuándo se asoció el sentimiento? ¿Cambió éste a lo largo del tiempo?	¿Cuántas personas participan y cuánto hace que participan?
Lugar	¿Está asociado cognitivamente con el medio? ¿De qué manera?	¿Está el sentimiento asociado con el medio? ¿De qué manera?	¿Cuántos alumnos actuaron de común acuerdo y en qué lugares?

Circunstancia	¿Está asociado con roles y grupos? ¿De qué manera?	¿Se siente de manera diferente en distintos roles y acontecimientos?	¿Cómo actúan los alumnos en grupos diferentes?
Lenguaje	¿Cómo se comunica el significado de la matemática?	¿Cómo se experimenta en privado?	¿Cómo se transmite en las acciones?
Intimidad	¿Se expresa en privado? ¿Cómo se transmite inteligiblemente?	¿Cómo se confirma el sentimiento?	¿Cómo se conducen los alumnos?
Consenso	¿Cómo se confirma?		¿Cómo demuestran los alumnos sus acuerdos?

Fuente: Alexander Barbera 2005

2.3.6. Modelo de Operatividad de la Técnica de la Pregunta Utilizada en la Entrevista Semi estructurada



Fase 4

2.4. Reconfiguración de los Datos

En esta etapa se realizó una observación directa en un nuevo trabajo de campo a los grupos formados en la fase 3, llevado a cabo mediante la misma técnica de la fase 1, sin embargo, en esta fase se realizó la inclusión de instrumentos de registros escritos con la finalidad de enfocar datos de indagación significativa para el investigador. De igual manera, se suspendió el uso de la videogradora, por considerar que la presencia de esta perturbaba el escenario y las entrevistas se le realizaron a informantes claves mediante la técnica de entrevista semiestructurada. La observación fue prolongada y repetitiva durante aproximadamente veinte semanas, para llegar a establecer la fiabilidad de las observaciones en un marco de estudio longitudinal, realizados en dos fases independientes, con el propósito de resumir los datos de las preguntas abiertas analizadas en la fase anterior.

2.4.1. Fase Descriptiva- Inferencial

En una primera fase, denominada descriptiva-inferencial, se efectuó un estudio descriptivo de la información obtenida de las preguntas con respuestas abiertas, calculando porcentajes y resumiendo los resultados en tablas y gráficos. Con tales procedimientos, se consiguieron resultados que permitieron la elaboración de descripciones y la extracción de algunas inferencias de la información relevada de las encuestas, pero restaba interpretarlos.

2.4.1.1.Recolección de datos cuantitativos

Sobre la base en la información obtenida durante las discusiones de grupo, las entrevistas de informantes calificados, las observaciones directas y las proposiciones surgidas en la fase previa de investigación, y de acuerdo al criterio

de la operatividad de las dimensiones y sus respectivos indicadores, tomando en cuenta el modelo de evaluación de las observaciones se recopilaron una series de datos cuantitativos que se resumen y analizan a continuación:

2.4.1.2. Tabla de Frecuencia de las Dimensiones e Indicadores

Tipo de conocimiento

Indicadores	Frecuencia
Vulgar	65
Técnico	44
Social	08
Científico	36
Filosófico	06

Medios

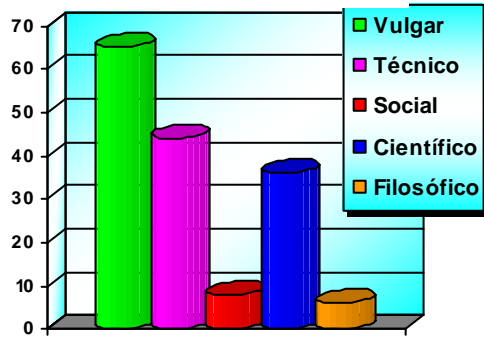
Indicadores	Frecuencia
Experiencia	73
Razón	56
Intuición	12

Forma

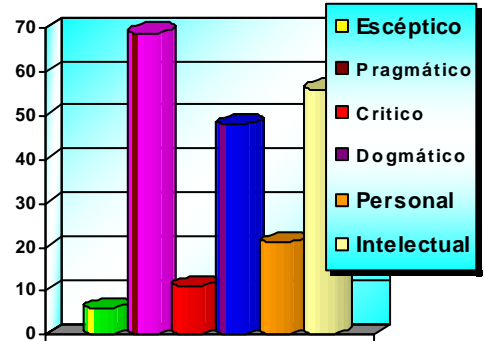
Indicadores	Frecuencia
Escéptico	06
Pragmático	69
Critico	11
Dogmático	48
Personal	21
Intelectual	56

2.4.1.3 Análisis Gráficos

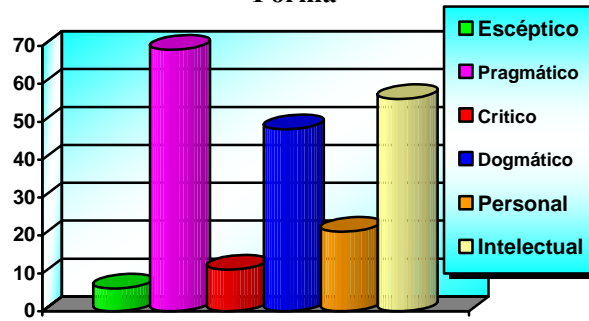
Tipo de Conocimiento



Medios



Forma



Fuente: Alexander Barbera 2005

2.4.2. Fase Interpretativa

Posteriormente en la fase interpretativa se analizaron las preguntas empleando principios propuestos por el modelo de investigación reseñado. La técnica de análisis ideada fue la siguiente: Se buscaron los conceptos concretos (derivados de la cultura estudiada, en este caso la del estudiante y el docente). Luego a través de la comparación de las respuestas dadas a cada pregunta, se descubrieron nuevos tópicos teóricos a investigar y elaboraron esquemas de clasificación o tipologías de los datos de acuerdo a la operatividad de las dimensiones y sus respectivos indicadores. Esta comparación permitió evidenciar un concepto unificador (idea abstracta generalizada a partir de hechos empíricos) que constituyeron las dimensiones de análisis correspondientes a cada categoría.

Por último, de manera gradual, estudiando temas, elaborando tipologías, relacionando entre sí diferentes piezas de datos, teniendo también en cuenta la información cuantitativa obtenida del análisis de las preguntas abiertas, y resultados derivados del análisis de todas las fuentes empleadas en esta investigación (o sea triangulando de datos y métodos), se elaboraron las proposiciones (enunciados generales deducidos de los datos) del diagnóstico de los elementos socios culturales que median en el abordaje del conocimiento matemático.

2.4.2.1 Recolección de Datos Cualitativos

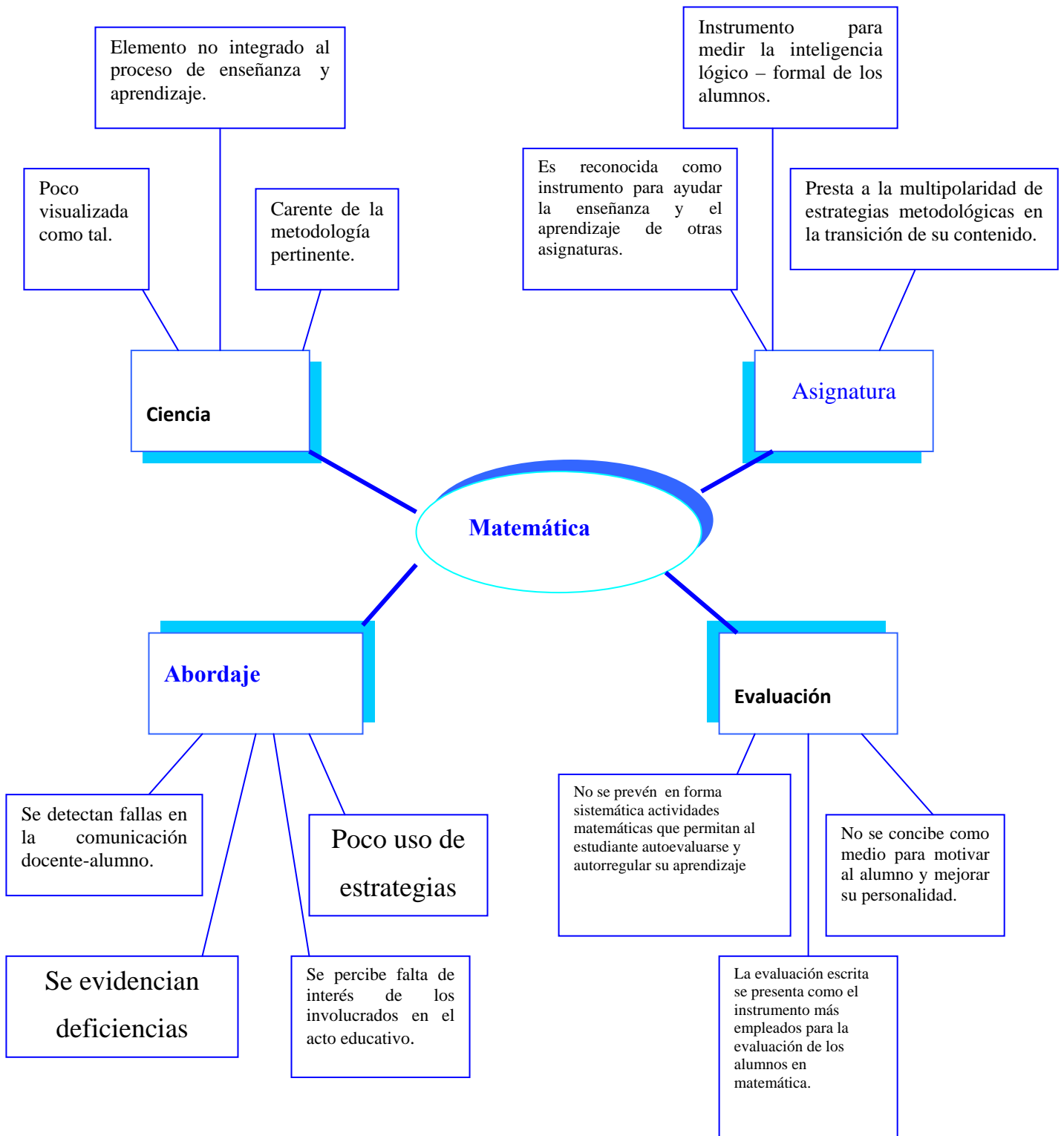
Como estrategia para la recolección de datos cualitativos se llevaron las siguientes actividades:

1. Talleres de discusión con los elementos de los tres grupos muestrales. Ello facilitó la discusión y el intercambio de información entre los miembros de la comunidad, docentes y alumnos acerca de las prácticas y tratamiento acostumbrados en la enseñanza de la matemática. Se realizaron tres (03)

talleres a lo largo de la investigación, para los cuales se invitaba personalmente a cada uno de los elementos de la muestra y se le indicaba el lugar y la hora del mismo.

2. Entrevista con cada uno y por separados de los integrantes de la muestra. Para estas entrevistas, de tipo estructurado, se empleó el instrumento de recolección de datos diseñado en la fase anterior. Además, se obtuvo previamente el consentimiento verbal de los entrevistados para grabarlas en audio casetes. Las entrevistas tuvieron dos enfoques: los conocimientos formales y prácticos de la matemática y los papeles que desempeña cada uno frente a la situación cotidiana. Las grabaciones fueron posteriormente transcritas y de ellas se sacó parte de la información para el diseño de encuestas destinadas a obtener datos cuantitativos.
3. Observación directa y pasiva en el aula donde actuaban los elementos de la muestra selectiva de docentes o alumnos. Durante veinte semanas (20) se observó de manera selectiva el aula donde dictaban clase los docentes seleccionados para el estudio y las aulas donde recibían clase los alumnos seleccionados. Esta observación se realizó con la intencionalidad de confrontar lo señalado en las entrevistas y lo evidenciado en los talleres. Para ello se llevó un registro de acuerdo a lo diseñado en la fase anterior.

Toda la información cualitativa se categorizó por variables principales según las respuestas obtenidas en las muestras. A continuación se verificó la validez de los datos siguiendo métodos establecidos. La triangulación de datos se llevó a cabo después de haber recolectado toda la información, durante el proceso de su interpretación. El diseño metodológico adoptado permitió enunciar una serie de proposiciones que configuraron el diagnóstico del sistema estructural de los elementos mediadores en el abordaje del conocimiento matemático de los alumnos de la Unidad Educativa Urama. Las más relevantes fueron:



Fuente: Alexander Barbera 2005

Todas estas proposiciones enunciadas como consecuencia de la triangulación de métodos, datos y teoría dieron sólidas argumentaciones para verificar las interrogantes de investigación y efectuar un diagnóstico más cercano a los elementos que median en el abordaje del conocimiento matemático de los alumnos de la Unidad Educativa Urama. Una síntesis de dicho diagnóstico fue la siguiente:

- La evaluación del aprendizaje de Matemática, equivalente a examen, medición o acreditación no es implementada como un componente estructural y dinámico que permita, a cada estudiante, el monitoreo de los avances hacia los objetivos del aprendizaje, y del incremento de su potencial matemático.
- Después de analizar la información recolectada tanto mediante las observaciones realizadas como las entrevistas, se pudo observar la existencia de una actitud positiva por parte de los estudiantes hacia las actividades desarrolladas en el curso, eso sí, con una clara preferencia hacia las lecciones prácticas y a las actividades lúdicas.
- Los educandos valoran muy positivamente actitudes del profesor como el gusto por la enseñanza, el ser dinámico, ordenado, la manifestación de interés en sus aprendizajes, claro en su forma de explicar. También plantean como un aspecto importante la buena comunicación y la confianza manifestada y desarrollada en el aula.

- En relación propiamente con las actividades lúdicas y las que implican el trabajar en grupo en actividades prácticas, las opiniones son positivas, manifiestan aspectos como el agrado de trabajar en grupos y no sólo es "venir y sentarse". Reconocen la existencias de "cosas nuevas", nunca vistas, que pueden resolver problemas en equipos, los gráficos ayudan a comprender mejor la materia, y ellos entienden más de "donde salen las cosas".
- Entre las recomendaciones más importantes que plantean, están el realizar mayor cantidad de actividades prácticas y se les permita entender el ¿para qué de la matemática?
- En relación con la planta física, si bien consideran que no es del todo adecuada, no lo consideran un problema fundamental para el abordaje del conocimiento matemático, por lo contrario le dan más importancia a los aspectos señalados anteriormente.
- Respecto a las lecciones enmarcadas en estrategias de metodología tradicional, en general las observaciones y las entrevistas, permiten obtener una valoración positiva que dependen más de la actitud del docente que en la estrategia en sí, pero claramente los alumnos prefieren las lecciones impartidas de maneras nuevas.

El enunciado de estas proposiciones como elementos parciales de hallazgos de la investigación, son considerados como los indicadores para la categorización de sierra del trabajo de campo dando paso una revisión puntual de elementos teóricos que permitan trascender a la fase de

investigación planificada como lo es la reconfiguración de la realidad observada. El abordaje del conocimiento matemático y poder realizar un análisis crítico del tránsito de lo gnoseológico a epistemológico de los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

CAPÍTULO II

CONFIGURACIÓN

En este capítulo se refleja el proceso de trabajo de campo donde, recolectada la información y lograda la saturación de los datos, se pasó al procesamiento de los mismo y a la conformación de la muestra e informantes claves como elementos de representatividad sociocultural. Los métodos de recolección de información (Entrevista a profundidad, la observación participante y otras técnicas utilizadas en la investigación etnográfica), se realizó en todo el transcurso de la investigación, pues ello permitió reorientar, en muchas ocasiones el diseño o plan de investigación. En el procesamiento de la información, la codificación de los datos se reconoce que estos variaron de acuerdo a las características de la investigación, la naturaleza de los datos y los recursos disponibles del investigado aunado a la existencia muchas maneras de guardar y consultar u organizar la información, lo importante y relevante fue tener el dato a la mano en el momento necesitado, sin perder el contexto en el que se produjo el relato y la finalidad de la investigación.

Mediante la observación directa y sistemática, se logró la interpretación de los elementos socio culturales que median en la transición de lo gnoseológico a epistemológico en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los

alumnos de la Unidad Educativa Urama con la intención de hacer surgir los elementos relevantes, para elaborar una guía con la finalidad de ayudar a buscar una aproximación a la estructura propiamente dicha del abordaje del conocimiento matemático, generando una estructura, multirrelacional que representó un elemento de la realidad del proceso educativo.

El desarrollo de esta etapa de la investigación se llevó a cabo en cuatro (04) fases, tomando en cuenta el carácter evolutivo de la investigación etnográfica y explicada en el capítulo anterior, las cuales son:

Fase 1

2.1. Desde la Experiencia de los Alumnos

Tras situar la investigación en el campo de estudio correspondiente y efectuar una revisión de publicaciones en enseñanza de la matemática y de las ciencias naturales y atendiendo a la experiencia del investigador en la asignatura, se hizo énfasis o se enfocó la investigación en la transición gnoseológica a epistemológica en el abordaje del conocimiento matemático desde la experiencia de los alumnos motivo de estudio, se planteó el problema, los objetivos y un primer sistema de preguntas de indagación. Este momento se realizó desde el inicio del año escolar 2004/2005 en las aulas mediante grabaciones audiovisuales y entrevistas informales a informantes voluntarios, mediante los cuales el investigador percibió la experiencia de los alumnos en el abordaje del conocimiento matemático en otras aulas en las cuales no actúa como facilitador, en la creencia de que como observador pasivo, en una técnica considerada como triangulación de datos, se pudo recolectar un gran volumen de datos directos de la observación además de artefactos, productos, documentos u objeto que estuvieron relacionados con el objeto de estudio. Anexo 2.

La extensión del concepto triangulación a las ciencias sociales implica, en consecuencia, una relación directamente proporcional, en cuanto mayor sea la variedad de las metodologías, datos e investigadores empleados en el análisis de un problema específico, mayor será la fiabilidad de los resultados finales. El prefijo "tri" de triangulación no hace referencia literalmente a la utilización de tres tipos de medida sino a la pluralidad de enfoques e instrumentos de investigación.

Este modelo de las entrevistas semi estructuradas y la observación directa originó la elaboración de un segundo sistema de preguntas de investigación que sirvió de guía para trabajar con las fuentes de información que orientaron al diagnóstico del objeto de estudio. El trabajo con las fuentes fue diseñado teniendo en cuenta los siguientes factores:

4. El número de alumnos,
5. El compromiso de los participantes en el acto educativo,
6. Características del contexto de la comunidad educativa de Urama.

Estas limitaciones llevaron al empleo de las siguientes fuentes: una encuesta a docentes de la asignatura en el año escolar 2004/2005 y una encuesta a alumnos del mismo año escolar. Previo a la aplicación de las encuestas a alumnos y docentes, se realizaron encuestas pilotos en la búsqueda de pautas para la reestructuración definitiva de las preguntas de los cuestionarios. Anexo 3. La información recolectada de las distintas fuentes permitió elaborar el diseño de un sistema general de categorías que operó como instrumento facilitador del diagnóstico de los elementos socios culturales que median en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

2.1.1. Muestras seleccionadas

Para trabajar con las encuestas detalladas en el párrafo anterior se tomaron dos muestras. La primera, estuvo conformada por los diez docentes que participaron en el dictado de la asignatura matemática en el año 2004/2005; la segunda, fue una muestra aleatoria compuesta por 115 estudiantes del mismo año escolar. Se trabajó con este tipo de muestras, dada la consideración de una forma segura de recoger mayor cantidad de información en el tiempo disponible para concretar el trabajo. Además, llevar a cabo un muestreo intencional e ir ampliando la muestra de acuerdo a las categorías emergentes, implicaba efectuar simultáneamente el análisis de la información. Este procedimiento insumiría demasiado tiempo, en relación a la disposición de los alumnos para completar el muestreo teórico.

2.1.2. Tipos de Preguntas Construidas Para las Encuestas

La principal dificultad encontrada por el investigador en esta fase de recolección de datos es la gran complejidad que presenta la realidad educativa. Los fenómenos objeto de estudio no se pueden limitar a un solo aspecto, esto hace muy difícil ordenar un estudio mediante una jerarquía de causa y efecto. Además, cada aspecto estudiado está enlazado con los demás de una forma e intensidad muy diversa. Considerando estas circunstancias y teniendo en cuenta las posibilidades para concretar la indagación, se seleccionó entre las técnicas al cuestionario y el análisis de documentos. Para recoger la mayor cantidad de información con el menor costo en tiempo, los cuestionarios se construyeron con preguntas cerradas y de respuestas múltiples. Anexo 4.

2.1.3. Técnica General que Orientó el Análisis de la Información de las Encuestas.

Se diseñó un instrumento que sirvió de guía para efectuar un diseño que permitió organizar y analizar el contenido de la información relevada de las encuestas. Esta técnica se elaboró basándose en los parámetros de la investigación cualitativa a la que se hace referencia en este trabajo. El tratamiento de los datos se efectuó con la siguiente metodología:

1. Se consideró como universo al conjunto de respuestas dadas a la encuesta, y como unidad de análisis, a la respuesta dada a un ítem determinado del cuestionario.
2. Lectura y relectura de las respuestas efectuadas a las preguntas cerradas del cuestionario, para obtener un conocimiento profundo de los datos, con el objeto de definir las dimensiones de análisis.
3. Delimitación de las dimensiones que demarcaron el análisis. Se clasificaron las respuestas en temas o rubros mutuamente excluyentes. Estos rubros se denominaron dimensiones. Las dimensiones fueron enunciadas basándose en el marco teórico, a partir de los objetivos del cuestionario o inductivamente desde las principales tendencias que se vislumbraron de las respuestas dadas al cuestionario.
4. Análisis de los datos. De la lectura de la encuesta se seleccionó la información necesaria que delimitó cada dimensión, observando la frecuencia con que aparecía cada respuesta a las preguntas. Esto llevó a: a) codificar toda la información; b) agrupar datos cuantitativos en porcentajes y frecuencias; c) realizar tablas para sintetizar la información; d) efectuar la definición de categorías exhaustivas significativas; d) realizar un estudio descriptivo más profundo (evaluando distintos indicadores), acompañado de estudios estadísticos inferenciales, e) interpretar los datos en el contexto en que fueron recogidos; f) la selección de grupos focales g) extraer conclusiones. Anexo 5.

Hay que destacar que en esta fase se empleó la triangulación como estrategia de interpretación ya que supone el empleo de distintas estrategias de recogida de datos. Su objetivo fue verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones. “Existen distintos niveles de triangulación de datos. Cabe hablar de un nivel de análisis agregado, un nivel interactivo y un nivel colectivo” Oppermann, (2000 p.141). En este trabajo se utilizó el análisis colectivo en el hecho que se llevó a cabo un estudio estructural-funcional donde la unidad de observación fue el grupo. Dentro del análisis colectivo se hizo énfasis en el análisis cultural ya que se presta atención a las normas, valores, prácticas e ideologías que median en el abordaje del conocimiento matemático por parte de los grupos en estudios.

FASE 2

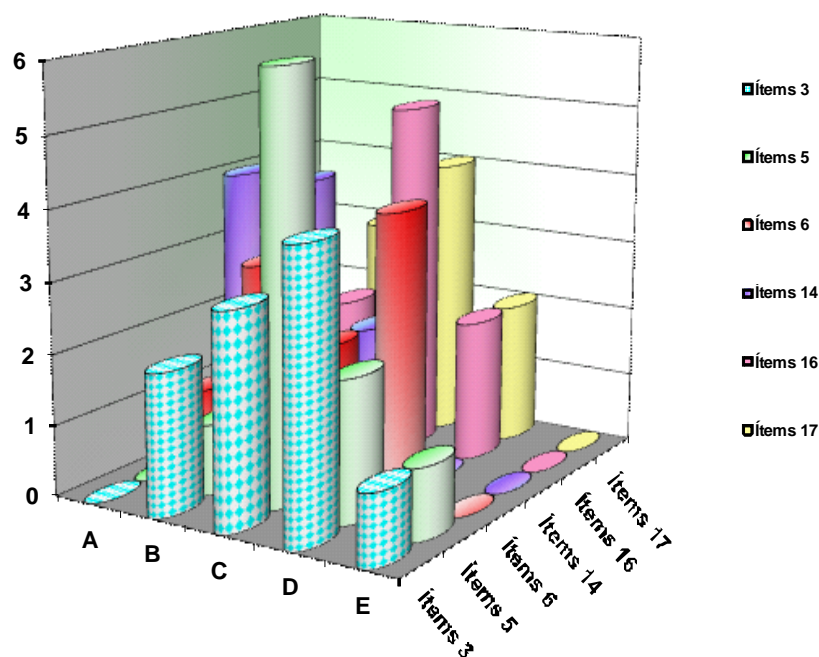
2.2. Presentación y Análisis de Datos

En esta fase se orientó el estudio de campo, mediante el análisis detallado de los datos recogidos en la fase anterior, con la finalidad de enfocar la atención del estudio, en aquellos datos recolectado en los diferentes grupos sometidos a estudio, contextualizadas en un aula determinada, que permitieron un acercamiento a la estructura propiamente dicha de la realidad investigada. Para ello parece relevante presentar los resultados estadísticos de los datos recogidos en la fase anterior con sus respectivas interpretaciones realizadas y presentadas por dimensiones. Se sugiere revisar en los anexos un análisis más detallado de los gráficos presentados ítem a ítems.

2.2.1. Análisis de Datos del Instrumento Aplicado al Personal Docente.

A continuación se presenta los gráficos y sus respectivos análisis por dimensiones para facilitar su interpretación, acto que no pretende revelar la realidad buscada, sino aportar pistas para una aproximación de la misma.

Dimensión: Estrategias Metodología



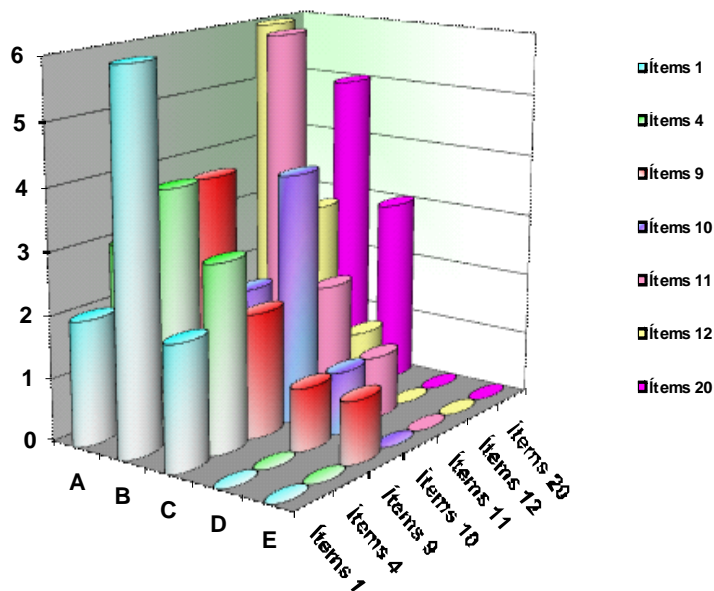
Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Estrategias Metodología:

De acuerdo a lo reflejado por los datos recogidos en cuanto al indicador de las estrategias metodológicas se percibe por parte del personal docente una tendencia hacia la dispersión de los criterios a la aplicabilidad y rentabilidad de las estrategias, de igual manera se puede interpretar una contradicción entre la teoría y la praxis educativa percibida en el contraste reflejado en los ítems 03, 06 y el 14 en cuanto a las estrategias que permiten o facilitan el aprendizaje significativo de

los alumnos y por ende tomando en cuenta sus criterios, se puede conjeturar una división de opiniones que tienden hacia los valores medios.

Dimensión: Praxis Educativa



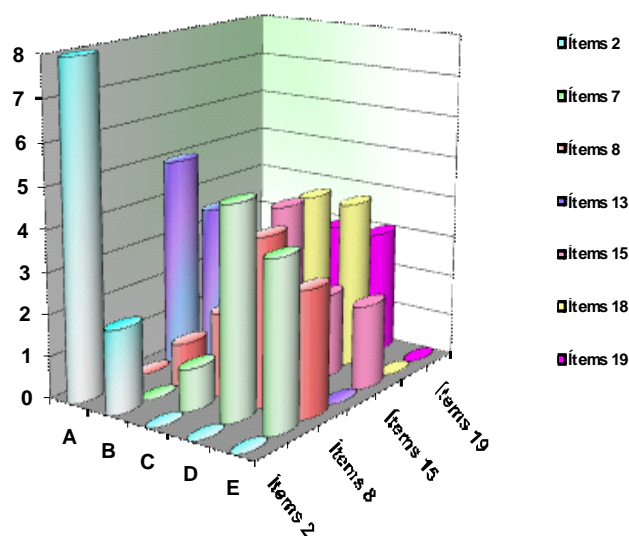
Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Praxis Educativa:

De acuerdo a los datos reflejados por los gráficos se aprecia una clara tendencia hacia una homogeneización de los criterios del personal docente encuestado en cuanto a lo que debe ser una verdadera praxis educativa. Los valores obtenidos permiten inferir la tendencia hacia una aceptación de la pertinencia entre los contenidos matemáticos a enseñar y la planificación respectiva. De igual manera parecen reflejar una conciencia por parte de los

docentes de la necesidad de adaptar los contenidos y el método de enseñanza a las necesidades de los educandos.

Dimensión: Programa Matemático



Fuente: Alexander Barbera 2005

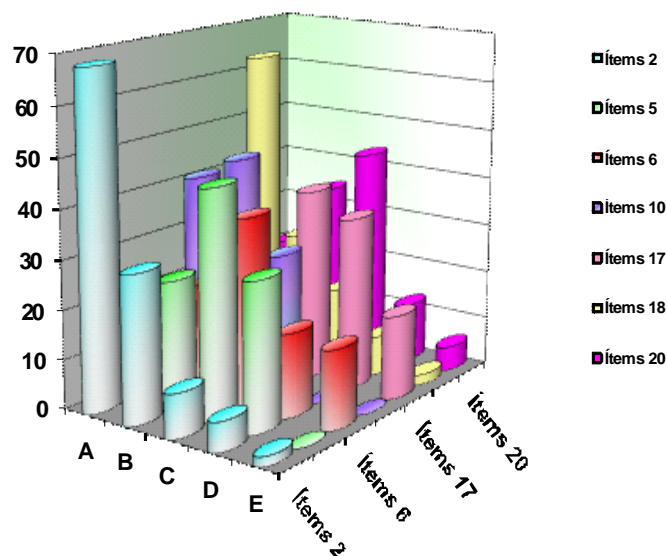
Análisis de la Dimensión Programa Matemático:

En cuanto al indicador del programa matemático los datos reflejan elementos suficientes para considerar una actitud de rechazo hacia la imposición de modelos de clases prefabricada que tiendan a coartar la creatividad de los docentes en la aplicación del método de enseñanza, de igual manera los ítems 02 y 13 reflejan una condición de conformidad en cuanto a la pertinencia de los contenidos y el programa y el acto de poder ser modificados por parte de los docentes. De este modo se confrontan los datos reflejados en los ítems 15, 18 y 19 para conjeturar la diversidad de criterio de los docentes en cuanto a la aplicabilidad y pertinencia de los programas de matemática hacia la necesidad de los alumnos.

2.2.3. Análisis de Datos del Instrumento Aplicado a los Alumnos

A continuación se presenta la frecuencia estadística del cuestionario de 20 pregunta y de 5 selecciones múltiples y cerradas que se les aplicó a una muestra seleccionada de 115 alumnos de acuerdo a lo señalado y explicado en la fase anterior. Se presentarán los gráficos estadísticos y sus respectivos análisis por dimensiones para facilitar su interpretación. Se sugiere revisar en los anexos un análisis más detallado de los gráficos presentados ítem a ítems.

Dimensión: Estrategias Metodología



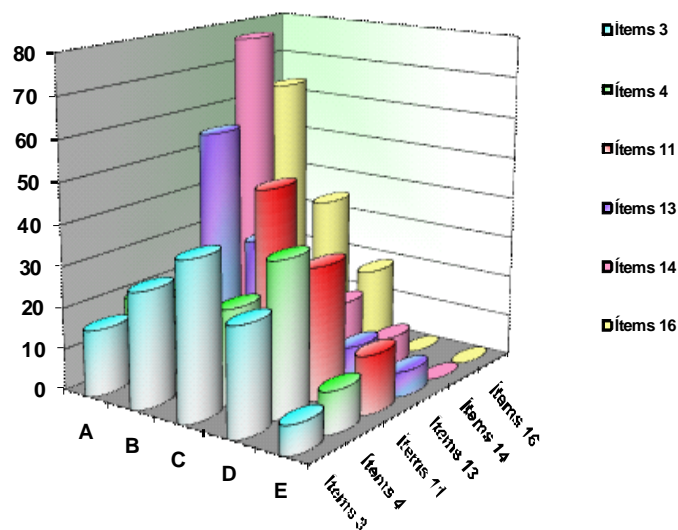
Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Estrategias Metodología:

Los datos que reflejan los gráficos del indicador de las Estrategias Metodológicas pueden interpretarse desde una perspectiva constructivista en el hecho de que se aprecia una clara tendencia por parte de los alumnos encuestado hacia el interés que despiertan las estrategias basadas en actividades lúdicas y creativas, de igual manera se percibe una homogeneización de criterio en cuanto a

los criterios utilizados por los docentes en la planificación y los recursos didácticos usados en clase. Se puede conjeturar una cultura de pasividad por parte de los alumnos en cuanto esperan que tanto el contenido a aprender como el método y las estrategias le sean dada desde afuera sin tomar ellos en parte de la planificación de los mismo.

Dimensión: Praxis Educativa



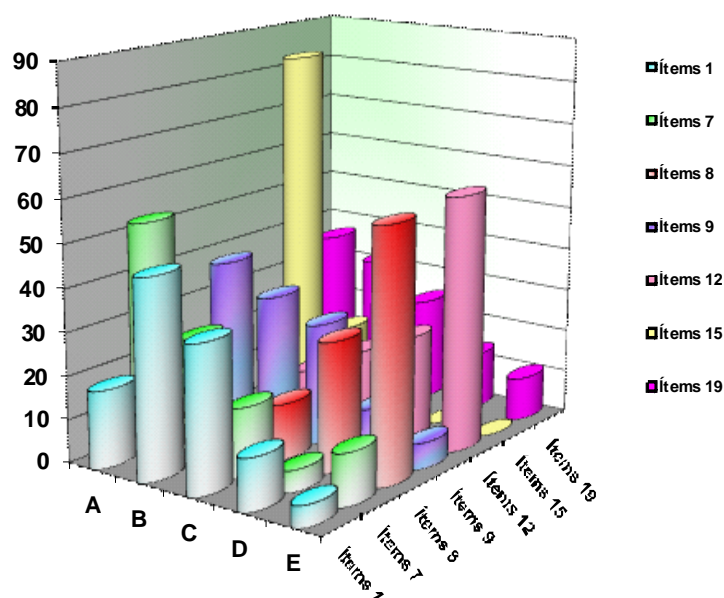
Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Praxis Educativa:

Con respecto a la praxis educativa lo opinión de los alumnos pareciera más homogénea con respecto a la apetencia por las actividades prácticas y realizadas en el aula, de acuerdo a lo reflejado por los ítems 03 y 04 lo cual se puede consolidar con lo reflejado en el ítems 16. De igual manera lo reflejado por los ítems 13 y 16 se puede interpretar como una preferencia por los alumnos a realizar las tareas matemáticas en grupos escolares y no en la casa de sus familiares, lo cual se puede conjeturar como una necesidad de realizarlas en clases con sus pares. En este indicador pareciera relevante la interpretación del ítems 14 el cual pudiera reflejar la concepción que tienen los educandos acerca de los alumnos que

demuestran en clase un dominio hacia los contenidos matemáticos. Y pareciera pertinente a la investigación estudiar el contexto socio cultural de estos educandos.

Dimensión: Programa Matemático



Fuente: Alexander Barbera 2005

Análisis de la Dimensión Programa Matemático:

Los datos recolectados en el instrumento aplicado a los alumnos de la muestra en cuanto el contenido matemático se percibe una clara homogeneización de los mismos hacia el interés y necesidad de los educandos que los contenidos a aprender giren en torno a los intereses de ellos, esto se interpreta en esta investigación de acuerdo a la globalización de los ítems como una condición relevante de los alumnos hacia su posición en el acto educativo donde pareciera que exigen una mayor participación en la escogencia o selección de los contenidos que se adapten a sus necesidades prácticas o a su crecimiento personal. Sin embargo es pertinente la apreciación que se puede hacer acerca del ítem 08 donde

se percibe una discrepancia acerca de los elementos teóricos y prácticos de los elementos matemáticos.

FASE 3

2.3. Redimensión de la Investigación

En esta etapa se procedió a seleccionar (partiendo del análisis de los datos recogidos) una muestra intencionada de grados o secciones, grupos focales e informantes clave, de igual manera la reestructuración de los instrumentos de recolección de datos, tomando como válidos los criterios de interpretación del investigador y su fundamentación teórica, los cuales permitieron profundizar más una aproximación a las estructuras culturales mediadoras en la aprehensión del conocimiento matemático de los educandos de la Unidad Educativa Urama.

La metodología del trabajo en esta fase de la investigación se basó en principios de paradigmas contemporáneos de investigación socio-educativa. Dichos principios se sintetizaron efectuando un paralelismo entre los fundamentos de los paradigmas cuantitativo y cualitativo.

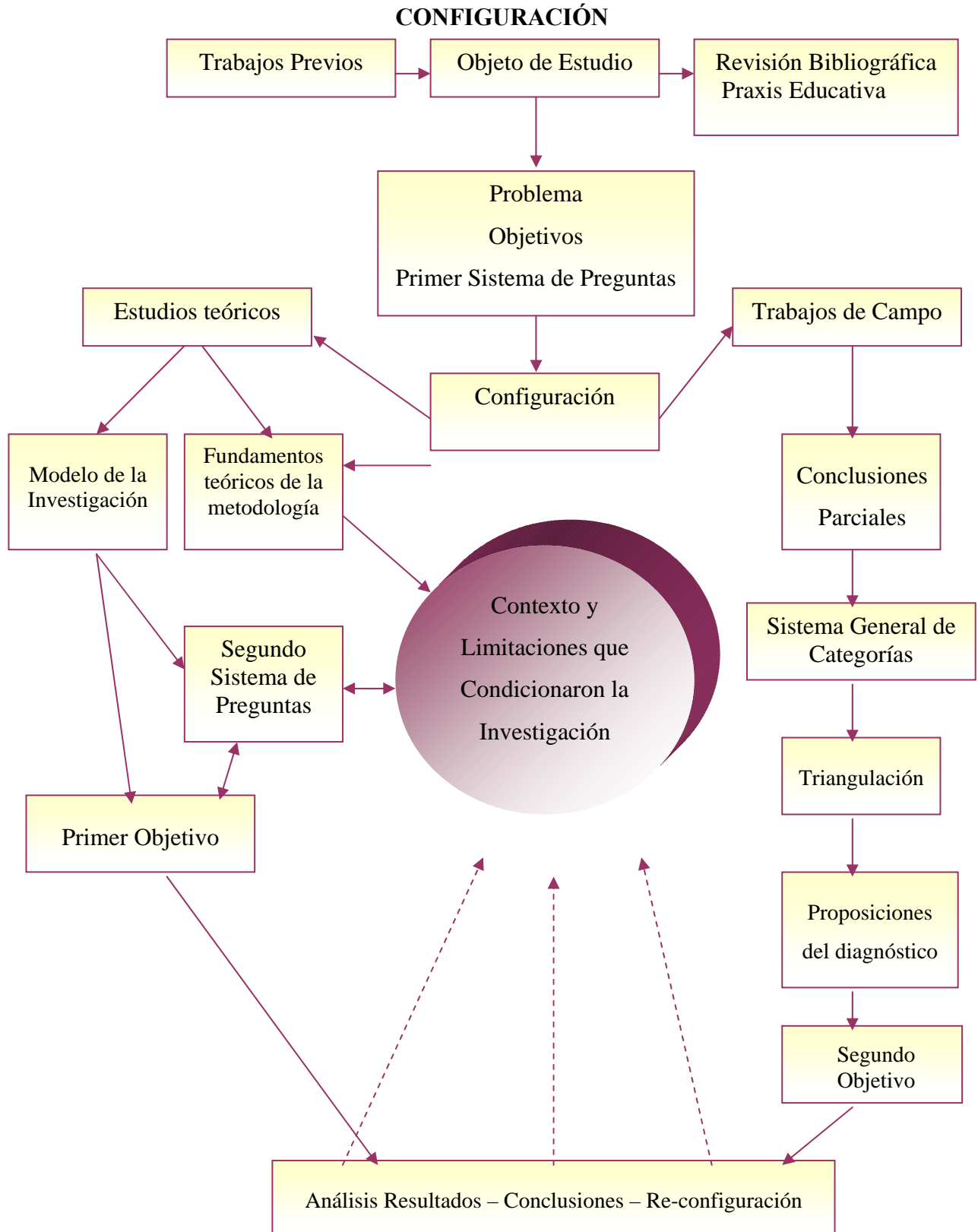
El paradigma cuantitativo enfatiza el contexto de verificación y explica las causas de los fenómenos sociales mediante medición objetiva y análisis cuantitativo. El paradigma cualitativo enfatiza el contexto de descubrimiento, describe e interpreta los fenómenos sociales desde la perspectiva del investigador, buscando los significados y la comprensión de la realidad, atendiendo al contexto y la cultura. Moreira (2000 p.73).

Se establecieron diferencias entre ambos modelos referentes a:

- Relación sujeto-objeto,
- Propósitos de la investigación,
- Estrategias de investigación,
- Privativas del proceso de investigación,

- Escenario de investigación,
- Principal criterio de investigación
- Credibilidad de los hallazgos.

2.3.1. Síntesis General del Diseño de la Investigación en Esta Fase



2.3.2. Muestras seleccionadas

El muestreo se inició seleccionando unos pocos casos de acuerdo a la experiencia y necesidad de estudio del investigador (muestreo intencional o de juicio), se comparó sistemáticamente, y progresivamente y se fueron modificando la muestra según las categorías que fueron surgiendo del análisis (muestreo teórico).

Se finalizó el muestreo cuando se alcanzaron la saturación o sea los nuevos elementos de la muestra ya no aportaban información nueva. Se empleó como técnicas para recoger información la observación participante, entrevistas abiertas y colectivas, entrevista a informantes claves, estudio de documentación, dramatizaciones y juegos.

Como consecuencia del análisis comparativo de ambos paradigmas, se derivaron los enfoques metodológicos experimental y etnográfico de investigación educativa considerando conveniente el trabajo conjunto con ambas metodologías, destacando la complementariedad y las ventajas del empleo de ambos enfoques.

Para trabajar con las nuevas dimensiones e indicadores detallados en parágrafos posteriores se tomaron tres tipos de muestras. La primera, estuvo conformada por los tres (03) docentes que participaron en el dictado de la asignatura matemática en el año escolar 2005/2006 en la tercera etapa de Educación Básica más dos docentes de la primera y segunda etapa elegidos intencionalmente; El segundo grupo, fue una muestra intencionada compuesta por 15 estudiantes del año escolar 2005/2006 de los diferentes niveles, y la tercera, fue una muestra intencionada de 07 representantes de la comunidad, que conformaron los grupos focales.

Distribución de frecuencia de la muestra

	I Etapa	II Etapa	III Etapa
Docente	2	2	3
Alumno	5	5	5
Representante	3	2	2

Fuente: Alexander Barbera 2005 Grafico N° 01

2.3.3. Instrumento de Recolección de Datos.

La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos planteó algunas dificultades epistemológicas. Resulta claro que si se adopta como punto de partida una teoría del conocimiento que solamente percibe como válidos un determinado tipo de datos, sería incoherente recurrir a otros tipos. Olsen (2004), distingue dentro de la investigación en triangulación tres tradiciones:

El empirismo es una epistemología que considera que "los hechos hablan por sí mismos". Propugna por lo tanto la utilización de técnicas cuantitativas por la información impersonal que proporcionan. El realismo sostiene que los fenómenos sociales están afectados por la forma en que están contruidos, pero al mismo tiempo tienen una existencia real. Por esta razón se inclina por la utilización de una pluralidad de métodos de investigación. El constructivismo se fundamenta en la idea de que todos los objetos sociales son contruidos socialmente. A diferencia del empirismo y del realismo no postula la utilización de metodologías determinadas (p.06).

En los procesos de inducción, se desarrollaron y aplicaron teorías a través del análisis de los datos, sin embargo no se obtuvo una base sólida para hacer afirmaciones ciertas sobre el fenómeno del abordaje del conocimiento matemático. Para superar estas limitaciones el investigador recurrió a un realismo epistemológico que postula los conceptos de retroducción y abducción como una lógica de análisis que coexiste con los procesos de creación de datos. Al Respecto:

Todo parece indicar que hay aspectos de la vida social, como el poder o el status, que son inobservables. Por ello es preciso recoger datos empíricos sobre los mismos y tratar de explicar cómo son en la realidad. La abducción es el intento fenomenológico de introducirse en el interior del objeto de investigación. El estudio de experiencias como el ejercicio del liderazgo o el sentimiento de motivación requieren probablemente este tipo de técnicas (Olsen, (2004b. p.124).

En este orden de ideas, se planteó la reestructuración dinámica de los instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación fundamentados en las siguientes premisas:

- La lógica de ajustar o emparejar patrones consistió en la comparación de un patrón obtenido empíricamente con otro u otros basados en predicciones teóricas, por lo que la teoría existente sobre el abordaje del conocimiento matemático jugó un papel fundamental, donde los resultados coincidieron aumentando su validez interna.
- La construcción de una explicación consistió en aportar aclaraciones detalladas y razonadas de todas las afirmaciones y datos sobre el abordaje del conocimiento matemático, considerándose un tipo especial de la táctica anterior. Analizado los datos del estudio y estableciendo así un conjunto de vínculos sobre el mismo, tomando en cuenta lo complejo de medir de una manera precisa lo observado y considerando las recomendaciones al respecto de las explicaciones científicas deben reflejar algunas proposiciones teóricas significativas.

- La técnica de recolección de datos es de naturaleza iterativa, por lo que la explicación final de esta fase de redimensión es el resultado del seguimiento de una serie de pasos, e incluso algunas difieren de los planteamientos iniciales recogidos en el patrón
- Esta técnica llevó a analizar la evidencia del objeto de estudio, revisar las proposiciones teóricas y volver a estudiar la evidencia desde una nueva perspectiva en un círculo iterativo. No obstante, fue necesario tener la constante referencia del propósito original de la investigación, así como de las posibles explicaciones alternativas, para evitar el alejamiento del tema del abordaje del conocimiento matemático.
- **2.3.4. Tabla de Operatividad de los Criterios de Observación**

Variable	Dimensiones	Sub-Dimensiones	Indicadores
El Abordaje del	Tipos de Conocimientos Matemático	Vulgar	*Sentido Común *Espontáneo *No es Metódico *Se da por el hecho cotidiano.
		Técnico	*Se refiere a todo elemento matemático que sirve al hombre para imponerse sobre el medio ambiente. *Es parte constitutiva de la praxis.
		Social	*Conocimiento del otro *Busca a través de los elementos matemático interrelación del individuo
		Científico	*Conocimiento crítico, Metódico, Sistemático y Verificable *Proceso especializado de los elementos matemáticos
		Filosófico	*Conocimiento crítico, lógico a través del razonamiento matemático. *Busca interpretar la totalidad de la experiencia humana de lo real
	Medios	La experiencia	Los contenidos matemáticos se captan a través de los sentidos
		La Razón	Por la capacidad de razonamiento para inferir elementos matemáticos.
		La Intuición	Es la comprensión profunda del contenido matemático por visión rápida intelectual, sin que haya razonamiento deductivo.

Conocimiento Matemático	Formas	Escéptica	*El educando no puede aprehender el contenido. *Imposibilidad de formar juicios *Algunos aceptan cierta probabilidad en el conocimiento.
		Pragmática	*Se puede conocer, teniendo en cuenta que la verdad es práctica. *El contenido matemático tiene un sentido de utilidad.
		Crítica	*El contenido matemático es posible pero no se puede aceptar sin hacer antes una crítica de las condiciones en que el educador conoce y las condiciones en que se nos da el contenido.
		Dogmática	*Da por supuesta y verdad el conocimiento matemático. *El educador es el que sabe el contenido.
		Racional	*El origen del conocimiento matemático se explica a partir de la razón *El contenido matemático tiene carácter necesario y universal, solo puede darlas la razón
		Intelectual	*En el conocimiento cumple una función igualmente importante tanto los sentidos como la razón. *Los sentidos suministran el material que ha de ser pensado elaborado por la razón

2.3.5. Modelo de Análisis Evaluativo de las Observaciones

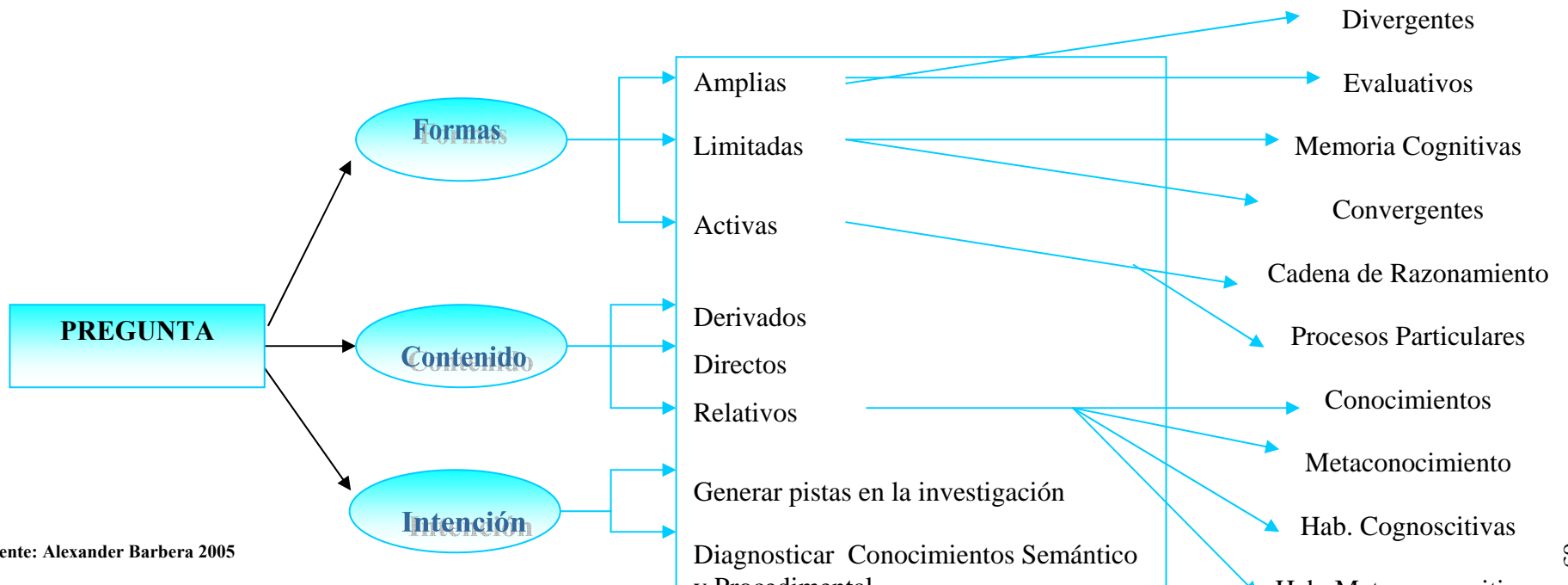
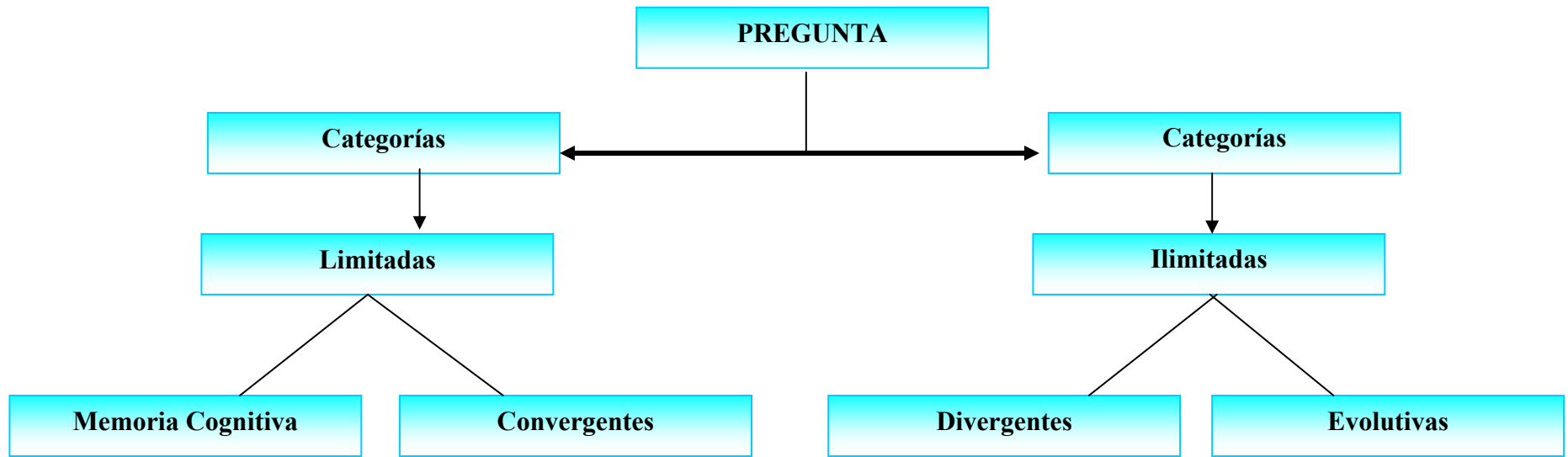
Categorías de los Datos

Dimensiones de los Datos	Componente cognitivo (¿Cómo se hace inteligible el significado de la matemática?)	Componente afectivo (¿Qué atributo del sentir se asocia con el significado de la matemática?)	Componente conductual (¿Qué clase de acción acompaña al significado de la matemática?)
Tiempo	¿Desde cuándo es inteligible el significado de la matemática?	¿Desde cuándo se asoció el sentimiento? ¿Cambió éste a lo largo del tiempo?	¿Cuántas personas participan y cuánto hace que participan?
Lugar	¿Está asociado cognitivamente con el medio? ¿De qué manera?	¿Está el sentimiento asociado con el medio? ¿De qué manera?	¿Cuántos alumnos actuaron de común acuerdo y en qué lugares?

Circunstancia	¿Está asociado con roles y grupos? ¿De qué manera?	¿Se siente de manera diferente en distintos roles y acontecimientos?	¿Cómo actúan los alumnos en grupos diferentes?
Lenguaje	¿Cómo se comunica el significado de la matemática?	¿Cómo se experimenta en privado?	¿Cómo se transmite en las acciones?
Intimidad	¿Se expresa en privado? ¿Cómo se transmite inteligiblemente?	¿Cómo se confirma el sentimiento?	¿Cómo se conducen los alumnos?
Consenso	¿Cómo se confirma?		¿Cómo demuestran los alumnos sus acuerdos?

Fuente: Alexander Barbera 2005

2.3.6. Modelo de Operatividad de la Técnica de la Pregunta Utilizada en la Entrevista Semi estructurada



Fase 4

2.5. Reconfiguración de los Datos

En esta etapa se realizó una observación directa en un nuevo trabajo de campo a los grupos formados en la fase 3, llevado a cabo mediante la misma técnica de la fase 1, sin embargo, en esta fase se realizó la inclusión de instrumentos de registros escritos con la finalidad de enfocar datos de indagación significativa para el investigador. De igual manera, se suspendió el uso de la videogradora, por considerar que la presencia de esta perturbaba el escenario y las entrevistas se le realizaron a informantes claves mediante la técnica de entrevista semiestructurada. La observación fue prolongada y repetitiva durante aproximadamente veinte semanas, para llegar a establecer la fiabilidad de las observaciones en un marco de estudio longitudinal, realizados en dos fases independientes, con el propósito de resumir los datos de las preguntas abiertas analizadas en la fase anterior.

2.4.1. Fase Descriptiva- Inferencial

En una primera fase, denominada descriptiva-inferencial, se efectuó un estudio descriptivo de la información obtenida de las preguntas con respuestas abiertas, calculando porcentajes y resumiendo los resultados en tablas y gráficos. Con tales procedimientos, se consiguieron resultados que permitieron la elaboración de descripciones y la extracción de algunas inferencias de la información relevada de las encuestas, pero restaba interpretarlos.

2.5.1.1. Recolección de datos cuantitativos

Sobre la base en la información obtenida durante las discusiones de grupo, las entrevistas de informantes calificados, las observaciones directas y las proposiciones surgidas en la fase previa de investigación, y de acuerdo al criterio

de la operatividad de las dimensiones y sus respectivos indicadores, tomando en cuenta el modelo de evaluación de las observaciones se recopiló una serie de datos cuantitativos que se resumen y analizan a continuación:

2.4.1.2. Tabla de Frecuencia de las Dimensiones e Indicadores

Tipo de conocimiento

Indicadores	Frecuencia
Vulgar	65
Técnico	44
Social	08
Científico	36
Filosófico	06

Medios

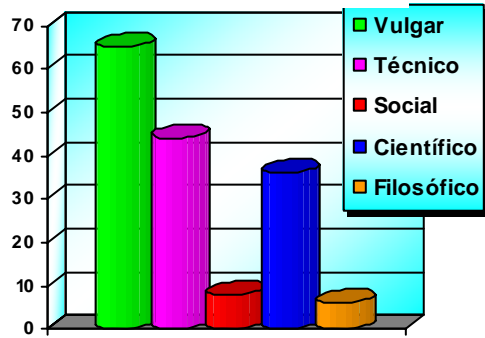
Indicadores	Frecuencia
Experiencia	73
Razón	56
Intuición	12

Forma

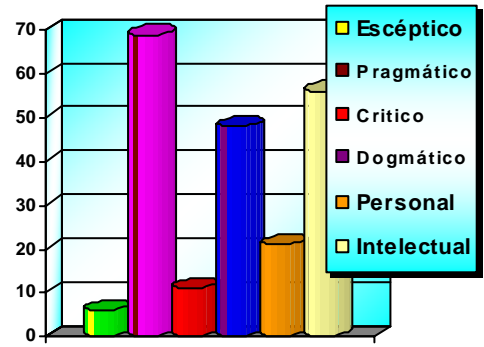
Indicadores	Frecuencia
Escéptico	06
Pragmático	69
Critico	11
Dogmático	48
Personal	21
Intelectual	56

2.4.1.3 Análisis Gráficos

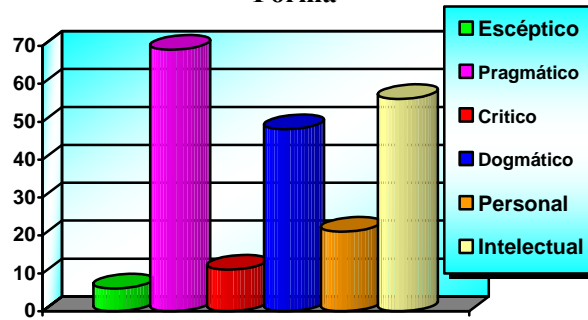
Tipo de Conocimiento



Medios



Forma



Fuente: Alexander Barbera 2005

2.4.2. Fase Interpretativa

Posteriormente en la fase interpretativa se analizaron las preguntas empleando principios propuestos por el modelo de investigación reseñado. La técnica de análisis ideada fue la siguiente: Se buscaron los conceptos concretos (derivados de la cultura estudiada, en este caso la del estudiante y el docente). Luego a través de la comparación de las respuestas dadas a cada pregunta, se descubrieron nuevos tópicos teóricos a investigar y elaboraron esquemas de clasificación o tipologías de los datos de acuerdo a la operatividad de las dimensiones y sus respectivos indicadores. Esta comparación permitió evidenciar un concepto unificador (idea abstracta generalizada a partir de hechos empíricos) que constituyeron las dimensiones de análisis correspondientes a cada categoría.

Por último, de manera gradual, estudiando temas, elaborando tipologías, relacionando entre sí diferentes piezas de datos, teniendo también en cuenta la información cuantitativa obtenida del análisis de las preguntas abiertas, y resultados derivados del análisis de todas las fuentes empleadas en esta investigación (o sea triangulando de datos y métodos), se elaboraron las proposiciones (enunciados generales deducidos de los datos) del diagnóstico de los elementos socios culturales que median en el abordaje del conocimiento matemático.

2.4.2.1 Recolección de Datos Cualitativos

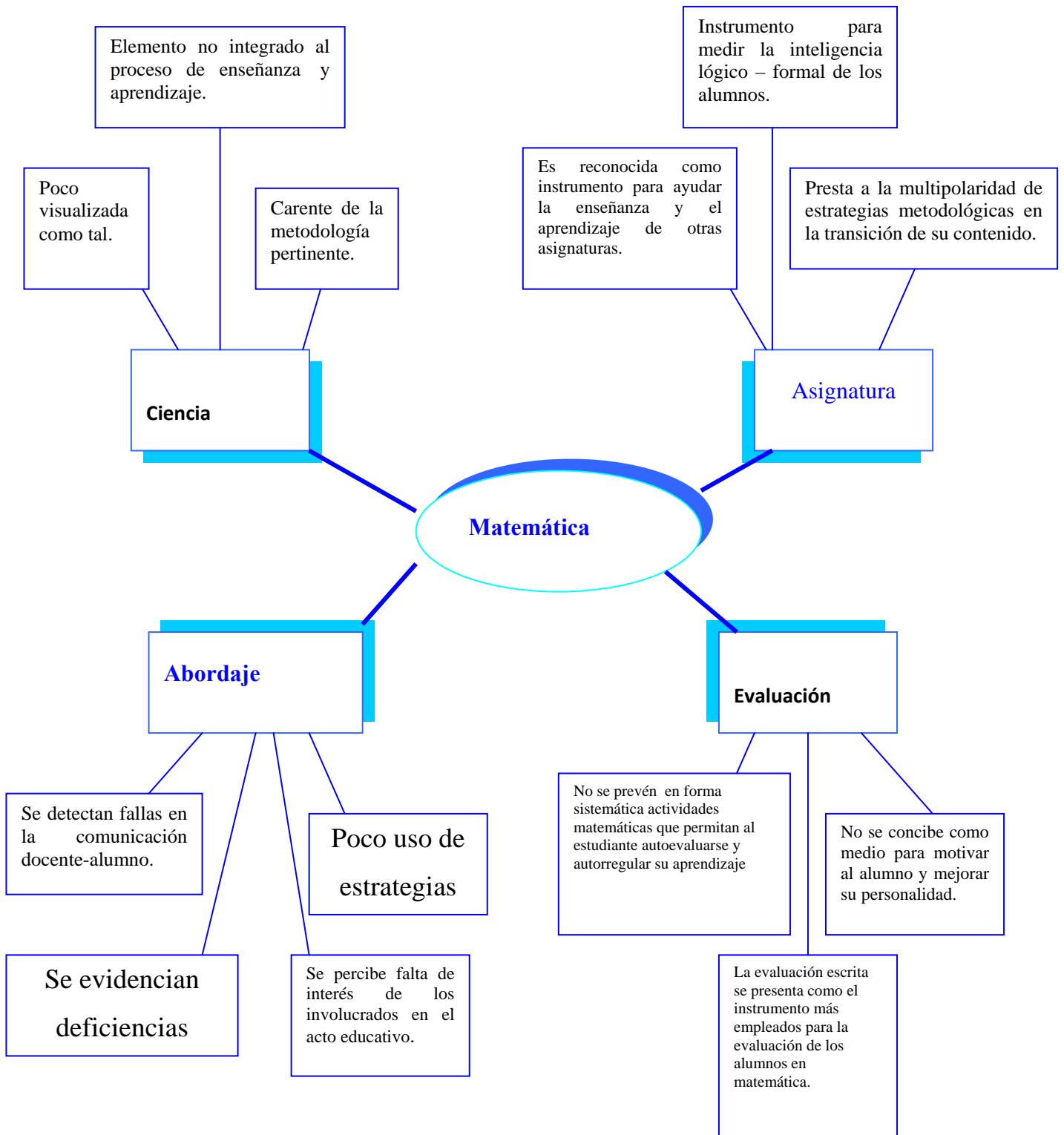
Como estrategia para la recolección de datos cualitativos se llevaron las siguientes actividades:

4. Talleres de discusión con los elementos de los tres grupos muestrales. Ello facilitó la discusión y el intercambio de información entre los miembros de la comunidad, docentes y alumnos acerca de las prácticas y tratamiento acostumbrados en la enseñanza de la matemática. Se realizaron tres (03) talleres a lo largo de la investigación, para los cuales se invitaba personalmente a cada uno de los elementos de la muestra y se le indicaba el lugar y la hora del mismo.

5. Entrevista con cada uno y por separados de los integrantes de la muestra. Para estas entrevistas, de tipo estructurado, se empleó el instrumento de recolección de datos diseñado en la fase anterior. Además, se obtuvo previamente el consentimiento verbal de los entrevistados para grabarlas en audio casetes. Las entrevistas tuvieron dos enfoques: los conocimientos formales y prácticos de la matemática y los papeles que desempeña cada uno frente a la situación cotidiana. Las grabaciones fueron posteriormente transcritas y de ellas se sacó parte de la información para el diseño de encuestas destinadas a obtener datos cuantitativos.

6. Observación directa y pasiva en el aula donde actuaban los elementos de la muestra selectiva de docentes o alumnos. Durante veinte semanas (20) se observó de manera selectiva el aula donde dictaban clase los docentes seleccionados para el estudio y las aulas donde recibían clase los alumnos seleccionados. Esta observación se realizó con la intencionalidad de confrontar lo señalado en las entrevistas y lo evidenciado en los talleres. Para ello se llevó un registro de acuerdo a lo diseñado en la fase anterior.

Toda la información cualitativa se categorizó por variables principales según las respuestas obtenidas en las muestras. A continuación se verificó la validez de los datos siguiendo métodos establecidos. La triangulación de datos se llevó a cabo después de haber recolectado toda la información, durante el proceso de su interpretación. El diseño metodológico adoptado permitió enunciar una serie de proposiciones que configuraron el diagnóstico del sistema estructural de los elementos mediadores en el abordaje del conocimiento matemático de los alumnos de la Unidad Educativa Urama. Las más relevantes fueron:



Todas estas proposiciones enunciadas como consecuencia de la triangulación de métodos, datos y teoría dieron sólidas argumentaciones para verificar las interrogantes de investigación y efectuar un diagnóstico más cercano a los elementos que median en el abordaje del conocimiento matemático de los alumnos de la Unidad Educativa Urama. Una síntesis de dicho diagnóstico fue la siguiente:

- La evaluación del aprendizaje de Matemática, equivalente a examen, medición o acreditación no es implementada como un componente estructural y dinámico que permita, a cada estudiante, el monitoreo de los avances hacia los objetivos del aprendizaje, y del incremento de su potencial matemático.
- Después de analizar la información recolectada tanto mediante las observaciones realizadas como las entrevistas, se pudo observar la existencia de una actitud positiva por parte de los estudiantes hacia las actividades desarrolladas en el curso, eso sí, con una clara preferencia hacia las lecciones prácticas y a las actividades lúdicas.
- Los educandos valoran muy positivamente actitudes del profesor como el gusto por la enseñanza, el ser dinámico, ordenado, la manifestación de interés en sus aprendizajes, claro en su forma de explicar. También plantean como un aspecto importante la buena comunicación y la confianza manifestada y desarrollada en el aula.
- En relación propiamente con las actividades lúdicas y las que implican el trabajar en grupo en actividades prácticas, las opiniones son positivas, manifiestan aspectos como el agrado de trabajar en grupos y no sólo es "venir y sentarse". Reconocen la existencias de "cosas nuevas", nunca

vistas, que pueden resolver problemas en equipos, los gráficos ayudan a comprender mejor la materia, y ellos entienden más de "donde salen las cosas".

- Entre las recomendaciones más importantes que plantean, están el realizar mayor cantidad de actividades prácticas y se les permita entender el ¿para qué de la matemática?
- En relación con la planta física, si bien consideran que no es del todo adecuada, no lo consideran un problema fundamental para el abordaje del conocimiento matemático, por lo contrario le dan más importancia a los aspectos señalados anteriormente.
- Respecto a las lecciones enmarcadas en estrategias de metodología tradicional, en general las observaciones y las entrevistas, permiten obtener una valoración positiva que dependen más de la actitud del docente que en la estrategia en sí, pero claramente los alumnos prefieren las lecciones impartidas de maneras nuevas.

El enunciado de estas proposiciones como elementos parciales de hallazgos de la investigación, son considerados como los indicadores para la categorización de sierra del trabajo de campo dando paso una revisión puntual de elementos teóricos que permitan trascender a la fase de investigación planificada como lo es la reconfiguración de la realidad observada. El abordaje del conocimiento matemático y poder realizar un análisis crítico del tránsito de lo gnoseológico a epistemológico de los alumnos de la Unidad Educativa Urama.

CAPÍTULO III

RECONFIGURACIÓN

En este capítulo, se exponen los hallazgos teóricos de la investigación, donde se pretende comprender el significado simbólico que tienen los artefactos, objetos, gestos y palabras para los educandos en matemática y como interactúan unos con otro. Desde esta perspectiva, se pretende interpretar la estructura sociocultural, a partir de la relación: elementos teóricos, interpretación del investigador y datos etnográficos, es decir, se redimensionó la estructura sociocultural.

3.1 El Conocimiento Matemático

La matemática es una ciencia tan amplia que través de la evolución ha significado cosas diferentes para los pueblos del mundo y en distintas épocas históricas, quienes la han dogmatizado en conceptos tales como: lógicos e intuición; deducción y construcción; análisis y síntesis, generalidad y particularidad. Hoy en día, la matemática no escapa que la perciban de diferentes maneras, dependerá de la corriente filosófica en que se comulgue. Los logicistas, sostienen que toda la matemática es reducible a la lógica, donde prevalece un punto de vista concreto en vez de un punto de vista abstracto. Los intuicionistas sostienen que las matemáticas descansan en última instancia sobre ciertas instrucciones fundamentales relacionadas entre sí; por ende las entidades matemáticas son construidas por la mente. El formalismo, sostiene que la matemática no es más que una colección de sistemas formales, cada uno con su propiedad lógica y su propiedad matemática.

Por otra parte el empirismo afirma que el origen del conocimiento matemático no está en la razón sino en la experiencia. Todo contenido del pensamiento necesariamente ha tenido que pasar por los sentidos. El criticismo

comparte con el dogmatismo la fundamental confianza en la razón humana, está convencido de que es posible el conocimiento, de que hay una verdad. Pero mientras esta confianza induce al dogmatismo a aceptar despreocupadamente, por decirlo así, todas las afirmaciones de la razón humana y a no reconocer límites al poder del conocimiento humano, el criticismo, próximo en esto al escepticismo, une a la confianza en el conocimiento humano, en general, la desconfianza hacia todo conocimiento determinado. Sostiene que la razón es fuente del conocimiento, pero la experiencia también, por lo tanto, la verdad tal vez se encuentra en la combinación de ambos.

No obstante, en esta investigación, el conocimiento matemático, se concibe como un sistema interactuante del contexto sociocultural, donde se asume que el hombre vive en un entorno (su propio micromundo) y vive también la universalidad (macromundo) en un ser de realidades, en un ser histórico, hace historia, hace cultura; y esta investigación tiene como eje central o foco rector al ser humano en toda sus dimensiones. De este modo, se concibe el conocimiento matemático condicionado por unas aspiraciones, finalidades o propósitos socialmente establecidos, para su preservación y, por ende, para la satisfacción de sus necesidades. De igual manera, se concibe al pensamiento matemático como un proceso psíquico que permite al hombre ser capaz de efectuar un conjunto de operaciones mentales como análisis, síntesis, generalización, abstracción y comparación.

En este orden de ideas se puede conjeturar que el pensamiento matemático es el proceso cognoscitivo que participa y propicia la actividad transformadora del hombre, aunque en esta transformación no sólo interviene el pensamiento matemático, sino también otros procesos cognoscitivos como la percepción, memoria, atención e imaginación. Desde esta perspectiva, el aprendizaje de las matemáticas se puede concebir como un proceso de pensamiento, donde el individuo organiza, transforma y utiliza información cognitiva y metacognitiva con que cuenta. Es decir un acto epistemológico. Por otra parte, en el proceso del pensamiento matemático, están presentes las condiciones en que se da este conocimiento; la salud del sujeto, la emotividad, la distancia entre el sujeto y el

contenido matemático, el momento histórico, la cultura social, el nivel cultural del sujeto, el tiempo dedicado; y así, una cadena de posibles condiciones productos del vivir diario. Es decir un aspecto gnoseológico. Un problema de vida.

La construcción de un marco de referencia referente al abordaje del conocimiento matemático requiere de una integración del estudio de las estructuras cognitivas previas con las posteriores, es decir los conocimientos previos del educando y los contenidos nuevos a aprender, cuestión esta aludida y confesa por la psicología del aprendizaje. Estas estructuras se adquieren a partir de las acciones del sujeto sobre el contenido matemático y del desarrollo de la capacidad para discriminar las propiedades de los mismos. En este orden de ideas, el constructivismo argumenta que una teoría de conocimiento deberá proceder con el acceso al conocimiento de la experiencia, no el apareamiento entre conocimiento y realidad, la única realidad que se puede conocer es la realidad de nuestra experiencia.

El constructivismo constituye, antes que nada, una posición epistemológica, es decir, referente a cómo se origina y cómo se modifica el conocimiento, establece que cada sujeto tiene que construir sus propios conocimientos matemáticos y que no los puede recibir contruidos de otros, en el sentido de que tienen lugar en el interior del sujeto y sólo puede ser realizado por él mismo. Sin embargo, los otros pueden facilitar la construcción que cada sujeto tiene que realizar por sí mismo, es más, puede afirmarse que esa construcción no sería posible sin la existencia de otros ya que el conocimiento es un producto de la vida social y el desarrollo de los instrumentos de conocimientos no puede realizarse sin la presencia de los otros. Desde el punto de vista de una posición constructivista hay que diferenciar con toda claridad la construcción que el sujeto realiza del conocimiento, como proceso que tiene lugar en el interior del sujeto, donde ocurren los obstáculos epistemológicos y las condiciones que hacen posible, facilitan o dificultan esa construcción y que se refieren a factores externos al sujeto, pero no ajenos, donde se originan los obstáculos gnoseológicos.

Desde esta perspectiva; el constructivismo se opone tanto a las posiciones empiristas como a las innatistas. Frente al empirismo sostiene que el conocimiento matemático no es una copia de la realidad exterior, sino que supone una elaboración por parte del sujeto. Frente al innatismo establece que el conocimiento matemático no es el resultado de la emergencia de estructuras preformadas y que éste no puede identificarse con un proceso de externalización de algo interno, eso no quiere decir que las características del sujeto cognoscente no condicionen el conocimiento. El constructivismo es una posición interaccionista en la que el conocimiento matemático es el resultado de la acción del sujeto sobre la realidad, y está determinado por las propiedades del sujeto y de la realidad.

De manera general la teoría de Piaget trata de explicar los procesos en el conocimiento matemático que se producen durante el desarrollo y cómo se generan los instrumentos para conocer. Su principal preocupación son los procesos internos que tienen lugar en el sujeto, por ello las condiciones externas, lo que rodea al sujeto, le resulta secundario para su objetivo. Eso no se debe a que niegue su existencia o no la considere importante, sino a que la toma como dada; para Piaget lo social es un factor esencial del desarrollo, sin el cual éste no se produce, pero en sus estudios sobre sujetos toma lo social como constante para ocuparse de cómo integra el sujeto su experiencia para producir conocimientos. La posición de Vygotsky a través de sus investigaciones, se puede interpretar como un intento de explicar el papel de lo social de la educación en el desarrollo psicológico, pero se ocupa mucho menos de cómo se produce éste. Subraya la influencia que tiene la cultura en el desarrollo individual. El peso está puesto en los factores externos, por ello no estudia en detalle los procesos internos que tienen lugar en el sujeto, y desde ese punto de vista no es una teoría constructivista. Para Vygotsky el desarrollo se produce y eso se toma como un hecho, lo que importan son las condiciones que lo determinan.

La teoría de Piaget y la de Vygotsky presentan diferencias fundamentales que las hacen incomparables desde el punto de vista epistemológico. Los objetivos de ambas teorías son muy distintos ya que se orientan hacia problemas

diferentes. Para entender las diferencias entre ambas teorías es preciso distinguir claramente el proceso de construcción del conocimiento, que tiene lugar en el interior del sujeto, de las condiciones o del contexto en que se produce, ya que las condiciones facilitan o dificultan que se produzca la construcción, pero no la explican. De ahí lo pertinente de traer a colación estas dos teorías relativas al proceso de enseñanza de la matemática haciendo notar el aspecto antagónico e inherente de los obstáculos epistemológicos y gnoseológicos en la construcción del conocimiento matemático.

Desde las ciencias pedagógicas, el interés de la posición de Vygotsky es doble, por un lado, revaloriza el papel de las interacciones entre personas, no sólo afirmando que las personas aprenden mediante su participación en el funcionamiento interpsicológico, infiriendo que entre el plano interpsicológico y el plano intrapsicológico existe una profunda conexión. La construcción del conocimiento matemático estaría, para Vygotsky, directamente relacionada con las formas externas de intercambio comunicativo. Por otro lado, lo que explica este isomorfismo entre la organización interpsicológicas e intrapsicológica y lo que explica la posibilidad de interiorización, es la naturaleza semiótica de la actividad interpsicológicas. Es el contacto del niño con las formas externas de la actividad mediada semióticamente lo que permite la creación de nuevas formas de actividad matemática, esta vez internas, esta prioridad de las formas de mediación externas y sociales, sobre las formas internas del pensamiento matemático se explica, según Vygotsky, por la naturaleza intrínsecamente social de los sistemas de signos: " son sociales porque son el producto de una evolución sociocultural (no son inventados por cada individuo), y son sociales porque el signo aparece en la dinámica comunicativa (es un medio para influir a los otros antes de ser un medio para influir a uno mismo)" Vygotsky, (1988 p.47).

Es de hacer referencia la importancia asignada por Vygotsky a la semiótica en la construcción del conocimiento coincidiendo en este aspecto con Piaget (1982) para quien la aparición de la función semiótica es un momento crucial en el desarrollo cognitivo:

Gracias a la función semiótica, la inteligencia se vuelve representativa; las acciones y su coordinación pueden realizarse en un nuevo nivel, interno, sin estar supeditadas a los datos actuales y externos de la percepción, pues, los signos, que se construyen a partir de la actividad imitativa, tienen una función de soporte y de instrumentos del pensamiento (favorecen la adquisición y el mantenimiento de la información), pero no lo modifican con profundidad. (p. 56)

Por otro lado, y en consonancia con diversos trabajos en psicología cognitiva y en diferentes investigaciones que se enmarcan en una tradición vygotskiana, los sistemas de signos no sólo constituyen instrumentos de apoyo para el pensamiento sino que lo modifican en profundidad. La actividad mediada semióticamente cobra, tal como lo defiende Vygotsky, una relevancia que no está presente en el constructivismo piagetiano. En este sentido, la construcción del conocimiento matemático ha de abordarse en íntima relación con los sistemas semióticos a los que da lugar, especialmente en íntima relación con los sistemas de notación desarrollados en cada dominio. Al respecto González (2004)

La racionalidad formal, adquiere una singular importancia en la construcción de los espacios cognitivos del educando en el tránsito hacia el conocimiento propio de la matemática, donde el manejo del lenguaje formal o lenguaje matemático exige una mediación intencionada, que tienden los puentes cognitivos entre los dos sistemas, privilegiándose los contextos de aprendizaje en que el propósito de formalización del conocimiento es fundamental. (p. 215)

El lenguaje matemático científico, en contraposición al vulgar, constituye un sistema cultural concreto, que coordina dentro de sí en una especial unidad las varias ramas culturales propias de su legado histórico. Esta forma sistemática se manifiesta en el carácter relativamente cerrado que tienen la morfología y la sintaxis de los axiomas matemático, que la sustentan como ciencia (pareciera relevante aclarar en este aparte la diferencia de “matemática” como ciencia y “matemática” como asignatura). Así, cuando el educando aprende o nombra objetos matemáticos, no añade una lista de signos artificiales a su conocimiento previo de objetos empíricos acabados. Más bien, aprende a formar el concepto de estos objetos, a entenderse con el mundo objetivo. De este modo, el educando

se halla en un terreno más firme. Sus percepciones vagas, inciertas y oscilantes, y sus tenues sentimientos, empiezan a cobrar una forma nueva. Se puede decir que cristalizan en torno al nombre como un centro fijo, como un foco de pensamientos. Los primeros términos matemáticos de que el educando hace uso consciente, pueden ser comparados con un bastón, con cuya ayuda un ciego se va abriendo camino. Una lengua, tomada en conjunto, se convierte en la puerta de entrada a un nuevo mundo.

El contraste entre el pensamiento matemático intuitivo y el que se forja en diferentes contextos de uso, por un lado, y el pensamiento matemático que se exige en la escuela, por otro, permitirá señalar algunas de las dificultades presentadas en el abordaje del conocimiento matemático y sugerir algunas líneas de actuación. Como señala Resnick (1986):

El lenguaje matemático juega un doble papel, por un lado, al igual que el lenguaje natural, el lenguaje matemático se refiere a entidades matemáticas (números y sus relaciones, transformaciones y operaciones) y es empleado para pensar y hablar de dichas entidades, pero en un mayor grado que el lenguaje natural, el lenguaje matemático tiene una vida propia, regida por reglas precisas de composición que garantizan la corrección de sus expresiones, por esto, el sistema puede operar sin una referencia constante de entidades significadas (p. 57).

En lo que se refiere específicamente a los conocimientos sobre notación matemática, algunos estudios muestran la precocidad de la diferenciación entre distintos sistemas notacionales (dibujos, letras, números); muestran también el conocimiento que tienen los niños de edad preescolar de las cualidades formales de la notación numérica: saben que las unidades se separan (a diferencia de la escritura de palabras), que se necesitan pocos elementos para expresar un número, que existe una mayor proporción de elementos repetidos. Tolchinsky (1993 p.65). Junto a estos conocimientos específicos, y tal como Piaget lo puso de manifiesto, los niños van elaborando propiedades lógicas - matemáticas generales a partir de la coordinación de sus acciones (reunir, separar, ordenar, comparar): la conservación de elementos discretos, la transitividad de la relación de igualdad, la asociatividad de la suma, la reciprocidad de la relación de orden. Piaget, (1961 p.65).

De igual forma, y como Piaget e Inhelder lo pusieron de manifiesto (1973 p.147), los niños de edad preescolar tienen una serie de conocimientos espaciales

de naturaleza topológica que les permiten comprender relaciones sencillas entre los objetos: relaciones de contigüidad (estar cerca/estar lejos), relaciones entre figuras abiertas y figuras cerradas. En todos estos casos, los niños desarrollan una serie de conocimientos matemáticos integrados, que han adquirido de forma espontánea en su relación con el entorno y que les permiten actuar de forma muy acertada para resolver problemas sencillos de naturaleza numérica y espacial.

Estos conocimientos matemáticos son de naturaleza informal, permanecen implícitos (ni el niño, ni los padres, ni los maestros son conscientes de estos conocimientos) y suelen mostrar un alto grado de adaptación a las necesidades que encuentran los niños en su relación con el entorno. Son conocimientos evidentes, claros, que no requieren justificación en términos de premisas anteriores, son fácilmente accesibles y están ligados en la memoria con una gran diversidad de situaciones específicas Resnick, (1986 p.33).

Estos elementos han conducido a algunos autores a sostener que; “existen dos matemáticas, una que funciona sobre los requerimientos de la actividad real y otra lógico - formal, o a sostener que existen diferentes formas de pensamiento (cotidiano, científico, artístico.) Gómez (1996 p. 105). Las diferencias entre dichos pensamientos, según estos autores, se deben a que los conocimientos matemáticos se van construyendo a través de su uso en contextos y situaciones sociales y comunicativas. El énfasis se sitúa en las restricciones propias del contexto social externo, pero se olvida entonces que muchos de los principios y conocimientos que guían los procedimientos empleados por los sujetos son idénticos: principios ligados al conteo (correspondencia término a término, cardinalidad, irrelevancia del orden de conteo) principios de composición aditiva, principios generales como la conservación, la transitividad de la igualdad. Todo hace pensar que, a pesar de las diferencias que puedan darse a cierto nivel de análisis entre los conocimientos matemáticos elaborados en diferentes contextos de uso, existen restricciones comunes ligadas a principios específicos (con una fuerte componente innata) y a principios que surgen de la dinámica de las acciones y de su coordinación.

Lo importante parece, una vez más plantear la cuestión de las relaciones entre ambos tipos de restricciones (las que surgen de la dinámica interpsicológicas y las que surgen de la dinámica de las acciones y de los conocimientos específicos del funcionamiento individual) y no dissociarlas. Sin llegar a sostener que cada tipo de actividad genera un tipo de pensamiento matemático distinto, es innegable que el significado que el educando atribuye a la situación particular en la que se genera sus pensamientos matemáticos median en gran parte los procedimientos y conocimientos matemáticos específicos que construye en esta situación determinada.

Desde esta perspectiva, ha de verse a la persona, no ya como un constructor genuino del conocimiento matemático, sino como un reconstructor de los conocimientos matemáticos que le propone la escuela y que se manifiestan a través de un sistema formal complejo que tiene unas características muy peculiares. Al respecto Escudero (1993) expresa lo siguiente:

No puede entenderse (como una posición piagetiana estricta podría sugerir) que el alumno construya, de forma natural y sin instrucción, algunos de los contenidos matemáticos que han tardado siglos en elaborarse y que han conducido a un lenguaje formal, abstracto, explícito, desprovisto de los significados contextuales de sus orígenes. Hacerlo sería confundir dos procesos muy distintos que son guiados por mecanismos diferentes: la construcción, a lo largo de la historia, de las matemáticas como lenguaje científico, y la construcción, a nivel individual, de algunos principios básicos que suelen permanecer poco conscientes y poco elaborados en el pensamiento infantil. (p. 59).

Tal concepción de aprendizaje y específicamente en el caso particular de las matemáticas supone, desde el punto de vista de la planificación y el diseño curricular, el aprovechamiento de los saberes previo del alumno, para la construcción significativa del contenido a aprender y el desarrollo o reforzamiento de las habilidades cognitivas y metacognitivas. En consecuencia, la reflexión pedagógica respecto a la fuerza de las creencias generales y de las creencias matemáticas, en el proceso de aprendizaje en el área de conocimiento matemático,

se vinculan a la interacción de la presente investigación en el contexto de ofrecer una vertiente amplia para la estructuración de diferentes modalidades del pensamiento docente.

3.2. Los Obstáculos Epistemológico en el Abordaje del Conocimiento Matemático. Desde la Concepción de Gastón Bachelard.

El lenguaje de las “rupturas” epistemológicas sugiere que hay algo para romper, una barrera que tiene que ser derribada. Bachelard lleva hasta el final ésta indicación con su noción de un “obstáculo epistemológico.” Se entiende en este trabajo el obstáculo epistemológico, como todo concepto o método que impide una ruptura en la aprehensión de los nuevos contenidos matemáticos. Un obstáculo epistemológico es un contrapensamiento. En tanto creación de nuestra imaginación, los obstáculos para hacerlo, más allá de su origen, están siempre protagonizados por el sujeto cognoscente, de modo que son siempre, en algún sentido, psicológicos. Se asume la propuesta de Bachelard en que “una ruptura epistemológica no es solamente el rechazo de la ciencia del pasado sino también una preservación por medio de las reformulaciones, de viejas ideas en un nuevo y más amplio contexto del pensamiento.” Los primeros conceptos o saberes matemáticos del educando no son modificados o suplantados hacia una unidad más elevada del conocimiento científico de manera automatizada, sino que son corregidos sobre la base de unos conceptos superiores sucesores que permiten explicar precisamente el alcance por los cuales ellos son aplicados.

Estas aseveraciones llevan a interpretar que tener acceso al conocimiento matemático es repensarse, es aceptar una ruptura con el pasado, es aceptar ser una persona en transformación, el cual debe decir adiós a sus legados socio culturales para darle cabidas a elementos nuevos. Es un eterno morir y nacer. El enfoque del cambio científico de Bachelard promete soluciones a algunos de los problemas fundamentales del abordaje del conocimiento matemático. Por ejemplo, él ofrece una forma de reconciliar la evidencia histórica de los cambios radicales en los paradigmas con la racionalidad de las ciencias. Similarmente, sus tratamientos de las normas sugieren que esta racionalidad puede por sí misma ser considerada fundamentalmente histórica. Al respecto Bachelard (1979a), menciona:

Para investigar las condiciones psicológicas del progreso de la ciencia, "hay que plantear el problema del conocimiento científico en términos de obstáculos", que no son obstáculos externos, pues "es en el acto mismo de conocer, íntimamente, donde aparecen, por una especie de necesidad funcional, los entorpecimientos y las confusiones... causas de estancamiento y hasta de retroceso, causas de inercia que llamaremos obstáculos epistemológicos"... Se conoce en contra de un conocimiento anterior, destruyendo conocimientos mal adquiridos o superando aquello que, en el espíritu mismo, obstaculiza a la espiritualización. (p. 87)

Bachelard (1979b) afirma que la experiencia científica (escolar) es, ante todo, una experiencia que contradice a la experiencia común, la cual no está en verdad compuesta, sino, a lo sumo, hecha de observaciones yuxtapuestas, y por ello no puede ser efectivamente verificada. Permanece siendo un hecho; no puede darnos una ley, por eso expresa lo siguiente:

Un método tal de crítica exige una actitud expectante, casi tan prudente frente a lo conocido como a lo desconocido, siempre en guardia contra los conocimientos familiares, y sin mucho respeto por las verdades de escuela. La perspectiva de errores rectificadas es la que caracteriza al pensamiento científico. Una hipótesis científica que no levanta ninguna contradicción no está lejos de ser una hipótesis inútil. Lo mismo, la experiencia que no rectifica ningún error, que es meramente verdadera, que no provoca debates, ¿a qué sirve? (p. 67).

En estos párrafos se sintetizan varios conceptos centrales en la concepción de Bachelard: el corte entre pensamiento científico y pensamiento común; el corte entre experiencia y conocimiento dentro de la propia ciencia a través de la teoría, y de la crítica como método; el avance científico ponderando el error y no la certeza; el papel de los conocimientos familiares, a veces cimentados desde la propia socialización de la ciencia, transformados en verdades escolares, dogmáticas. Una posición clara de ubicar a la matemática como el objetivo final de la educación y la Escuela como elemento formador de "individuos matemáticos" en contraposición a una escuela formadores de "individuos humanos" mediante una matemática como medio de la educación y no como su fin.

Desde el punto de vista filosófico podríamos criticar la sobre-valoración de la razón y al mismo tiempo sub-valoración de la ideología. Pero desde el punto de vista epistemológico podemos tomar el valor de enseñanza metodológica para una racionalidad bien empleada, a la que aspira siempre el conocimiento científico por ende el conocimiento matemático, y que le es característico por oposición a otros tipos de conocimiento. En este planteamiento, Bachelard traza un camino de la experiencia a la abstracción como elemento vinculante de la transición que hacen los alumnos del conocimiento cotidiano al conocimiento científico, el cual por el momento histórico corresponde a la escuela facilitar y cuyo primer paso es la geometrización, primera tarea en la que se funda el espíritu científico, a mitad de camino entre lo concreto y lo abstracto, en la cual el espíritu pretende conciliar las leyes con los hechos; por ejemplo, poner en serie, ordenar, los acontecimientos decisivos de una experiencia.

Esta tarea de geometrización termina siempre por revelarse insuficiente; esta primera representación, fundada en un realismo ingenuo revela los vínculos con las representaciones familiares, poniendo de manifiesto la necesidad de trabajar debajo, en el nivel de las relaciones esenciales que sostienen los fenómenos. El pensamiento científico es entonces arrastrado hacia "construcciones" más metafóricas que reales, hacia "espacios de configuración". Y entonces, puesto que lo concreto acepta ya la información geométrica, puesto que lo concreto es analizado correctamente por lo abstracto, la abstracción sería el derrotero normal y fecundo del espíritu científico.

En tal sentido, la competencia exigida por el dominio del lenguaje viene a representar el saber interiorizado por los estudiantes respecto a los conceptos matemáticos y sus códigos identarios, dominio que permite acceder a la comprensión de las proposiciones y enunciados matemáticos contenidos en el lenguaje matemático.
González P. (2004 p.217)

En atención a los señalamientos puede aceptarse que el educando tiene una tendencia a considerar más claras las ideas matemáticas que le son útiles más

frecuentemente. Estas ideas conquistan así una claridad intrínseca, se valorizan indebidamente, a veces una idea dominante polariza al educando en su totalidad pero como las crisis del crecimiento del pensamiento implican una refundación total del sistema del saber, llega un momento en el cual el instinto formativo cede ante el instinto conservativo planteándose de esta manera en el educando una dialéctica entre sus problemas gnoseológicos y epistemológicos en donde pareciera que: “el espíritu prefiere lo que confirma su saber a lo que lo contradice, prefiere las respuestas a las preguntas, y entonces el crecimiento espiritual se detiene. Entonces, la cabeza bien hecha debe ser rehecha”. Bachelard (1979c). Además, expresa lo siguiente:

De una manera muy visible, puede reconocerse que la idea científica demasiado familiar se carga con un concreto psicológico demasiado pesado, que ella amasa un número excesivo de analogías, imágenes, metáforas, y que poco a poco pierde su vector de abstracción, su afilada punta abstracta. En particular, es caer en un vano optimismo cuando se piensa que saber sirve automáticamente para saber, que la cultura se torna tanto más fácil cuanto está más extendida y que en fin, la inteligencia, sancionada por éxitos precoces o por simples concursos universitarios se capitaliza como una riqueza material. Aún admitiendo que una buena cabeza pueda escapar al narcisismo y a los juicios del gusto, "puede seguramente decirse que una buena cabeza es desgraciadamente una cabeza cerrada. Es un producto de escuela." (p. 75)

Aconseja entonces que se deba estar seguro en cada momento de la vida mental, de poder reconstruir el saber, en la convicción de que todo saber científico ha de ser, en todo momento, reconstruido y que sólo los ejes racionales permiten tal reconstrucción y que por fuera de toda correspondencia histórica hay una especie de ley de los tres estados para el espíritu científico, por los cuales pasaría necesariamente en su formación individual:

1. El estado concreto, en el que el espíritu se recrea con las primeras imágenes del fenómeno y se apoya sobre una literatura filosófica que glorifica la Naturaleza, resaltando la unidad del mundo y la diversidad de las cosas.

2. El estado concreto-abstracto, en el que el espíritu adjunta a la experiencia física esquemas geométricos y se poya sobre una filosofía de la simplicidad. El espíritu se mantiene todavía en una situación paradójica. Está tanto más seguro de su abstracción cuanto más claramente esta abstracción está representada por una intuición sensible.

3. El estado abstracto en el que el espíritu emprende informaciones voluntariamente sustraídas a la intuición, voluntariamente desligadas de la experiencia inmediata y hasta polemizando abiertamente con la realidad básica, siempre impura, siempre informe. Bachelard (1979d p.168)

Hasta aquí Bachelard habla de obstáculos al conocimiento objetivo, que son psicológicos, que pueden rastrearse en el proceso de construcción del conocimiento matemático, tanto histórico como individual. A la ley de los tres estados del espíritu científico corresponde una especie de ley de los estados del alma, caracterizados por intereses que constituyen en cierto modo su base afectiva y colectiva con elementos socioculturales. El aspecto afectivo de la cultura intelectual es un elemento de solidez y de confianza, es la fuerza que permite sostener la paciencia científica, con el cual ella es vida espiritual y sin el cual ella es sufrimiento. Bachelard (1979e) lo afirma claramente:

En la educación la noción de obstáculo pedagógico es igualmente desconocida. Frecuentemente, los profesores de ciencias, aún más que los otros, no comprenden que no se comprenda y son pocos los que han sondeado en la psicología del error, de la ignorancia, de la irreflexión. No se han dado cuenta de que el adolescente llega al curso de Física con conocimientos empíricos ya constituidos; no se trata pues de adquirir una cultura experimental, sino de cambiar una cultura experimental, de derribar los obstáculos amontonados por la vida cotidiana. Por ejemplo, el equilibrio de los cuerpos flotantes es objeto de una intuición familiar que es una maraña de errores. Se atribuye claramente la actividad al cuerpo que flota, o mejor, al cuerpo que nada. Si se trata de hundir en el agua un trozo de madera, éste resiste. No se atribuye fácilmente esa resistencia al agua. Es entonces bastante difícil hacer comprender el principio de Arquímedes, en su asombrosa sencillez matemática, si de antemano no se ha criticado y

desorganizado el conjunto impuro de las intuiciones básicas. En particular, sin este psicoanálisis de los errores iniciales, jamás se hará comprender que el cuerpo que emerge y el cuerpo totalmente sumergido obedecen a la misma ley. (p. 123)

Se interpreta a Bachelard en este párrafo la noción de obstáculo gnoseológico desarrollado en esta investigación, vista como una “fenomenología básica” y en ese proceso de “restitución” donde se enfoca el objetivo de esta investigación. Bachelard (1997f) pareciera enfocar su investigación hacia la formación de un matemático y alejarse o dejar en otro plano los valores culturales del individuo en formación. Al respecto afirma que:

El espíritu científico puede (debe) alcanzar su racionalidad venciendo los obstáculos que le opone la afectividad. Aquélla que nos da confianza y seguridad porque es el apoyo de nuestros prejuicios, de nuestras opiniones, de los conocimientos que hemos logrado trabajosamente, de todo aquello que es doloroso modificar. Aquélla que es también el motor para conocer. (p. 126)

Por ende, se considera como elementos mediadores en el abordaje del conocimiento matemático, desde la perspectiva del sujeto aprendiz, el conjunto de representaciones de la realidad, que se reproducen o reconstruyen desde la cultura vivenciada que se registran como parte de la memoria del educando. Estas creencias, vistas como representación mental que el sujeto ha hecho de la realidad, dependiendo del nivel en el cual se manifiestan pueden generar barreras para aprender o viabilizar el aprendizaje. “Tales representaciones han sido caracterizadas como parte del conocimiento cotidiano, declarativo, supuestamente de doxa, que orientan el accionar del sujeto en busca de la verificación de sus propios saber”. González P. (2004 p. 216)

3.3. La Etnomática como Repuesta a los Obstáculos Gnoseológicos.

La noción de obstáculo gnoseológico aún está en vías de construirse y diversificarse, fuera del campo de la filosofía, para también ser considerado en

los campos de la didáctica de la matemática, psicología, y otras disciplinas de las ciencias de la educación, específicamente desde la pedagogía. En la tarea de diseñar un constructo teórico acerca de la transición de lo gnoseológico a epistémico en el abordaje del conocimiento matemático parece relevante dilucidar la noción de obstáculo gnoseológico, pues ha de decidirse cuáles pueden o deben evitarse, cuáles no deben evitarse, y en consecuencia cómo serán superados. A este factor se añade el asunto del significado a elegir por parte del docente, ya que los elementos que han motivado el surgimiento de tal o cual concepción por parte del alumno, así como los indicadores de su evolución consiente en el proceso de transición en el cual esta inmerso son constitutivos de la significación de dicha concepción y el docente en su análisis hermenéutico, se enfrenta necesariamente al problema de la interpretación de dicha concepción, lo cual se conjetura resolverá con la ayuda de un marco teórico facilitador del análisis de los obstáculos gnoseológicos.

La vida del educando se apoya de hecho, sobre el repertorio de convicciones o creencias acerca de la escuela, de sus miembros y acerca de sí mismo. Para decidir lo el correcto camino para la transición planteada, el educando tiende a formarse un plan que le parezca como justificado ante sí mismo. Pero ese plan y esa justificación implican la formación de alguna idea de lo que es la escuela y las cosas en ella, y los actos posibles sobre ella, idea en la que cree efectivamente y las cuales le sirven de faro o guía en su transitar por la misma. La casi totalidad de esas convicciones no se las fabrica necesariamente el educando, sino las recibe del medio social donde vive. En ese medio social, a veces se dan convicciones muy diferentes a la escuela. Unas son supervivencia herrumbrosa y torpe de otros tiempos, otras al contrarios superficiales e impuestas. Pero hay un sistema de convicciones vivas representativas en el nivel superior del grupo social en el cual el convive y suelen convertirse en obstáculos gnoseológicos.

De hecho quien profesa las creencias colectivas institucionales o tiene las convicciones, es el educando, porque sólo él es capaz de pensar y de sentir. Pero

la mayor parte de las convicciones las ha recibido como convicciones predominantes y rigen en el grupo escolar. Esas convicciones, las cuales son modos colectivos de pensamientos, se le meten desde afuera hacia dentro por virtud de la presión social característicos de los modos colectivos, o le arrastran como una especie de corriente poderosa.

Los hábitos escolares pueden ser comparados a los instintos o funciones fisiológicas, tales como el respirar o el digerir. Se diferencian en que las funciones fisiológicas son involuntarias, mientras los hábitos escolares son adquiridos, más a pesar de esa importante diferencia, los hábitos, como tales, se parecen a los instintos en muchos aspectos, y de modo especial en el requerimiento, al igual que éstos de la cooperación del organismo y del contorno a la vez. Los hábitos escolares comprenden disposiciones especiales de los órganos sensitivos y motores y también materiales objetivos. De otro lado, requieren orden, disciplina y técnicas especiales, muchos de los hábitos escolares constituyen efectos del contorno. Ahora bien, en ese contorno figuran los demás elementos del proceso educativo, figura la “humanidad escolar”, está presente una “Escuela viva”.

La formación de las actitudes escolares está mediada también por las opiniones que el educando se va formando sobre el sistema educativo, sobre los diversos miembros de la institución, de los grupos y círculos escolares, sobre las ideas, sobre la política educativa, sobre la formación impartida o recibida, sobre el rol asumido. En muchas actitudes escolares, en las cuales trascienden las actitudes hacia la escuela como institución, van encapsulados juicios de valor, estimaciones subjetivas, otra de carácter positivo o de índole negativa las cuales, pueden ser interpretados como obstáculos gnoseológicos. Los educandos aprueban, buscan y promueven lo que estiman valiosos, y censuran, eluden y combaten lo que consideran como anti valioso. Pero hay muchas actitudes que frecuentemente no son el fruto puro y limpio de valoraciones conscientes, sino que, por el contrario, constituyen el resultado de complicadas combinaciones de múltiples factores psicológicos en relación con las circunstancias objetivas entre los cuales hay elementos inconscientes o subconscientes, complejos.

Tal vez sea mejor referirse no tanto a las meras actitudes y los meros hábitos escolares, como fuerzas psíquicas directamente actuantes en la vida escolar, sino más bien a factores psicológicos de mayor complejidad, tales como los deseos básicos o los afanes principales experimentados por el educando en su vida social. Esos deseos o afanes fundamentales son a veces resultados muy complejos, en cuya formación intervienen múltiples y diversos factores, entre los cuales figuran tendencias y hábitos. Las necesidades, los afanes y los deseos del educando son muy variados. La actividad escolar se rige por ciertas regularidades, o sea, se orienta hacia algo, entendiéndose como actividad escolar al proceso mediante el cual el educando, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con su realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma.

El objeto de la actividad escolar es precisamente su motivo (material o ideal) y responde a la necesidad del educando pudiendo convertirse en obstáculos gnoseológicos los siguientes elementos.

- Ideas o concepciones espontáneas sobre determinados contenidos matemáticos.
- Errores en las preconcepciones del contenido a apreender.
- Actitudes y aspectos positivos para emprender la tarea.
- Formas de relacionarse con los distintos medios y lenguajes.
- Sus formas y modalidades de expresión.
- Sus expectativas con referencia al proceso educativo.
- Grado de integración al trabajo educativo.
- Historia personal y familiar.
- Creencias, costumbres y mitos.
- Experiencias escolares previas.
- Tipo de medios de comunicación masiva que, frecuentemente acepta.
- Habilidades para el manejo de información proveniente de los distintos medios de comunicación.
- Esfuerzo y dedicación para la realización de las tareas que se le proponen.

- Uso del tiempo libre.

Sin embargo, no es pretendido en esta investigación, estancarse en la consideración de estas diversas posibilidades de interpretación de los contenidos de la forma gnoseológica como hilo conductor de las más diversas teorías de la enseñanza de la matemática, se busca en cambio la consideración de diferentes posibilidades de interpretación del alcance de las funciones que cabe atribuir a la materia conceptual y a la forma gnoseológica que pueda implicar un determinado contenidos matemático en el proceso de su conformación, y muy especialmente, de la conexión que esta conformación haya de tener con la verdad científica ya que pareciera ser en esta interacción dialéctica, donde aparece la noción de obstáculo gnoseológico en el proceso de abordaje de los contenidos matemáticos y mediados por estos habrá de enfrentarlos y superarlos para lograr un conocimiento científico o escolarizado.

A partir del enfoque asumido se concibe el aprendizaje como el tránsito de lo externo a lo interno, de la regulación externa a la autorregulación, de la dependencia a la independencia cognoscitiva, o sea, de lo que la persona es capaz de hacer con ayuda de otras personas a lo que puede hacer de manera independiente, lo que significa una concepción de aprendizaje desarrollador. Es decir; una transición de lo gnoseológico a lo epistemológico. Desde esta perspectiva se asume una visión cognoscitivista del aprendizaje, de acuerdo con la cual el aprendiz es concebido como sujeto activo de su propio aprendizaje, participando de este proceso a través de la activación de mecanismos interiorizados que le viabilizan la posibilidad de construir y re-construir su propio conocimiento.

Concomitante con esta manera de ver al aprendizaje se genera una conceptualización de la enseñanza que concibe que ésta tenga la misión de crear situaciones significativas para que el aprendiz tenga posibilidad de construir su propio saber, partiendo de sus necesidades básicas de ente social, tomado como un ser humano sintiente y no tan solo pensante, o mejor dicho pensado. Se parte de la

transmisión del Educando de un objeto educativo a un sujeto de la educación. En este sentido es pertinente presentar algunos de estos aspectos:

1. **Necesidad de respuesta emocional.** Este deseo apunta hacia la respuesta emocional favorable de otras personas. En los encuentros educativos se satisface cuando el educando encuentra el equilibrio emocional a través de las relaciones que trascienden las relaciones sociales del tipo colectivas, de las funcionales, de las que se desarrollan sobre los carriles de los modos colectivos impersonales, como por ejemplo, la cortesía, el intercambio normativo de la institución. Consisten en los deseos de ser tomado en cuenta por los demás; de que éstos reconozcan en él determinadas cualidades; de ser aceptado en ciertos grupos o círculos; de tener prestigio, de ser estimado, de disfrutar de una posición social satisfactoria. Estos deseos llevan a conductas valiosas, a esfuerzos de trabajo, a formas de comportamiento que llamen la atención de los demás y que les impresionen favorablemente. La vanidad, el orgullo, la pompa, el afán de poder, el anhelo de fama, son manifestaciones diversas de esos deseos de reconocimiento. Es conocido el sentimiento de soledad que se experimenta cuando se está dentro de una multitud sin vínculos sentimentales con sus componentes, de igual manera se percibe este sentimiento en los educando que no logran alcanzar el equilibrio emocional y posiblemente algunos buscan satisfacer la necesidad emocional en sentimientos contrarios como la antipatía grupal, la inasmitad y el rechazo del grupo, sin embargo lo relevante es una necesidad de repuesta emocional.
2. **Necesidad de seguridad.** El educando como sujeto perteneciente a una estructura social determinada por algunos elementos culturales trae a los encuentros educativos determinados miedos sociales pertinentes a su entorno los cuales pueden percibirse a través de sus discursos, como una necesidad de seguridad hacia cierto factores sociales como el

económico, el técnico, psicológico, jurídico y hasta un tipo de seguridad física. Ocurre que en este aspecto, como en todos los demás, la vida humana gravita hacia dos polos contrarios. Si, por una parte, el educando siente el ansia de seguridad, por otra parte siente también la curiosidad por las novedades, la seducción de nuevas sensaciones, el aliciente de la aventura, el atractivo de fugarse de la rutina y del aburrimiento que ésta produce, el anhelo de progreso y de mejora, incluso la fascinación del peligro y de lo desconocido. Estos son deseos de signo contrario, a los de seguridad, pero evidentemente un modo de obstáculos gnoseológicos.

3. **Necesidad del apego emocional.** El análisis del ciclo educativo implica tanto el contexto social como los de tiempos institucionales en los cuales el educando debe enfrentar un despliegue secuencial de actitudes centradas en su modo de vida. Desde esta perspectiva se proporciona un marco referencial para interpretar la manera en que se pueden generar, mantener y transformar activamente los sistemas de significados personales de los educandos en el contexto de apego emocional (y desapego) durante los encuentros educativos. Entre los cuales se encuentran:

- ✚ Actitud compulsivo; reflejan la autosuficiencia a un lugar proveniente en sus vidas y como consecuencia evitan volverse hacia otros para pedir ayuda, afecto o intimidad.
- ✚ Actitud de cuidado compulsivo; Los educandos que exhiben este estilo de apego sitúan la prioridad en las necesidades de los otros y asumen el papel de dar, permitiéndose raramente recibir cuidados.
- ✚ Actitud de búsqueda de cuidado compulsivo; la ejemplifican los educandos que mantienen el sentido de seguridad personal a través de conductos de búsqueda de cuidado urgente y frecuente. Los buscadores de cuidado compulsivo son altamente dependientes de las figuras de apego para tomar

decisiones y resolver problemas y tienden a reaccionar intensamente ante situaciones de separación anticipada o real.

- ✚ Actitud de retirada con enfado o apatía; Los educandos que muestran este tipo de modelo, en vez de experimentar sentimientos de ansiedad generalizados, reaccionan a la falta de disponibilidad o respuesta de figura de apego con fuertes sentimientos de enfado o apatía.

4. Necesidad del Equilibrio Cognitivo. Se desarrolla un marco referencial que identifica tres maneras o enfoques epistémicos básicos de los educandos en el abordaje del conocimiento matemático. Esas maneras de conocimientos se construyen como factores de personalidad de orden cognitivo que pretenden dar cuenta de las diferencias individuales respecto a la manera en que los educandos prueban la validez de sus creencias en los encuentros educativos. Tales maneras son:

- ✚ **La experiencia**, es una manera inductiva de conocer, en la percepción que implica un compromiso para; relacionarse con el mundo a través de los propios sentidos, evaluar la validez de las creencias personales en términos de su correspondencia fiable con observaciones relevantes.
- ✚ **La razón**, es un enfoque deductivo basado en los conceptos, que supone un compromiso para entender el mundo vía habilidades racionales, analíticas y probará la validez de las creencias de cada uno en términos de su consistencia lógica.
- ✚ **La confrontación**, es una epistemología analógica, basada en símbolos que implica un compromiso para relacionarse con el mundo a través de la

experiencia simbólica y evalúa la validez de las creencias de cada uno en términos de su consistencia lógica.

Aunque los tres estilos epistémicos se conceptualizan como interdependientes hasta tal punto que todo el abordaje del conocimiento matemático implica procesos con componentes de los tres enfoques, se sostiene que los educandos tienden a exhibir un estilo epistémico dominante. Esta noción de dominio epistémico es la que se cree que tiene implicaciones en la evaluación y el asesoramiento pedagógico por parte de los docentes en los encuentros educativos que implican el uso apropiado de los elementos que impulsan la actuación humana: pensamiento, para conocer, voluntad para concretar la acción de aprendizaje y sentimientos, para hacer estéticamente valorable el poder del aprendizaje.

3.4. La Transición del Conocimiento Matemático

En el aula de clase las cosas son complicadas, el sistema escolar es muy diferenciado y coherente, parece que los significados extraídos de la propia experiencia individual y los tomados de otros en la comunicación tienen muchas posibilidades de diferir. La realidad de los grupos parece consistir, a fin de cuentas, en una red de interacciones entre los alumnos que integran tales grupos escolares. Esas acciones recíprocas entre sus miembros han formado combinaciones relativamente estables por virtud del hábito y de la inercia, así como por virtud de la fuerza que tiene una estructura organizada, combinaciones que actúan con un formidable vigor. Pero, en última instancia, no son otra cosa que complejos de interacciones.

La mayor parte de las creencias o convicciones de los educandos incluyen valoraciones, las cuales suelen servir de base para pautas de conducta en el aula y para enjuiciar el comportamiento de los mismos. Ahora bien, debe quedar claro, sin lugar a dudas, que lo que suele llamarse valores colectivos, no se halla constituido por fenómenos psíquicos que tengan por sujeto a la escuela como un

ente sustantivo, ni siquiera con vida propia independiente de las vidas de los sujetos individuales. Esos valores colectivos carecen de subjetividad propia; es decir, no existe un sujeto colectivo con valores propios. Lo que pareciera suceder es que los fenómenos de esas almas individuales, bajo la acción de factores y condiciones de la circunstancia escolar, y bajo el recíproco influjo que se produce entre ellas, constituyen combinaciones dinámicas, elementos articulados, cuya forma y modo de ser contribuyen a determinar las aportaciones mismas producidas por los individuos, no como tales, sino como miembros de un grupo y engendra módulos de comportamiento que son ya colectivos desde el momento en que nacen.

En esos casos, aunque quienes piensan son los individuos ya que son los únicos que pueden pensar, y aunque lo que piensan es algo nuevo y no la conformidad a un modo preestablecido, sin embargo, eso que piensan, lo piensan no en su carácter de individuos, sino en la actitud de desempeñar una función escolar creadora, es decir, reflejándose en su conciencia (siempre individual) las aspiraciones, las necesidades, los deseos concordes de una multitud de sujetos, de los integrantes del grupo escolar. Tales aspiraciones y deseos no son sentidos por cada uno de ellos en cuanto personas singulares, sino en tanto que participan en el grupo escolar y además, sintiendo cada uno en su conciencia, el influjo de las conciencias ajenas y ejerciendo a la vez sobre éstas su propia acción concomitante. Es decir, pareciera que se forma una corriente colectiva con una serie de aportaciones provenientes de individuos, las cuales se producen en la misma dirección, bajo la presión de una común circunstancia, y brotan homogéneas, por obra del recíproco influjo dadas entre ellas.

Es decir, los alumnos cuando abordan el contenido matemático no se adaptan a los modos colectivos de abordaje anteriormente establecidos, antes bien, tratan de innovarlos, por lo tanto, inventan algún método nuevo; pero lo inventado no constituye la proyección de su vida individual, de su yo singular, sino que posiblemente les viene sugerido bajo la acción de una determinada situación social; entiéndase bien, no un alma colectiva, sino fenómenos psíquicos de

individuos, pero suscitados por circunstancias colectivas e influidos por una recíproca interacción.

Por tanto, lo que cada educando hace, no es lo suyo individual y peculiar, sino el resultado de una serie de recíprocas interacciones entre los componentes del grupo escolar convergente en el aula, conformando o llamando a conformar un encuentro etnomático y precisamente en tanto asumen su rol escolar, y respondiendo todos a unos parejos estímulos de la circunstancia escolar. Bajo el influjo de ésta, cada alumno, no en función de su singular individualidad, sino en función de su pertenencia al grupo y de su inserción en la escuela determinada donde se encuentra, y además recibiendo la influencia de la conducta de sus compañeros, abordan el contenido matemático de una cierta manera, pero la actitud asumida influye sobre todos los demás; y así, el comportamiento de cada uno influye sobre los comportamientos de todos los demás, y éstos obran sobre el comportamiento de aquél, en una serie de recíprocos influjos de cada cual sobre todos y todos sobre cada cual. Y de esta manera se va formando una corriente de conducta propiamente colectiva, la cual suelen tener los caracteres de los modos escolares pre constituidos, sólo diferenciándose, en que los primeros se hallan ya configurados de antemano, mientras aquella conducta colectiva se está produciendo dinámicamente, por virtud de ese proceso de las acciones de individuos en recíproco influjo y en el desempeño de funciones sociales. En este sentido, González (2004a) expresa una idea que parece pertinente citar:

Inmersos en este esquema procesual del trabajo cognitivo mediado, los alumnos tendrán a su disposición una nueva red de relaciones mentales, más amplia que la que sostenía en las creencias carcelarias o moderadas y dan paso a las creencias potenciales, como evidencias que han adquirido un nuevo nivel de razonamiento que los va acercando a una construcción consistente de la racionalidad matemática, del acceso a lo formal de la disciplina y de la aplicación rigurosa de los sistemas conceptuales matemáticos. (p. 214)

Toda escuela es diferente, tiene su personalidad colectiva propia. Su propia identidad. Los modos colectivos preestablecidos en la escuela contribuyen a formar la conciencia o el “Yo social” de los educandos, creando en éstos determinadas actitudes. No son tanto los hábitos de los educandos los que contribuyen a formar los modos colectivos de la escuela, por ejemplo, las costumbres; sino, más bien, en la mayor parte de las veces, suele suceder lo contrario, es decir, las costumbres establecidas en la comunidad donde está inmersa la escuela moldean las actitudes y los hábitos de los educandos. De esta manera, se crea en éstos una serie de peculiares disposiciones, de modos de reaccionar ante los acontecimientos, de sentir, de pensar, estas no son la expresión del fondo individual y singular de cada uno, sino efecto de la influencia configurante de las interacciones dentro del grupo escolar.

Adviértase en primer lugar que muchos de los modos colectivos de vida vividos por el educando dependen de una decisión individual de éste, quien ante todo, decide explícita o implícitamente, si se somete a una manera colectiva de conducta o si, por el contrario, se forja por su propia cuenta un comportamiento singular. Adviértase, además, que el educando, después, en el caso de haber resuelto adoptar un modo colectivo, debe elegir, entre el repertorio de vías sociales que se le ofrecen ante sí, las más adecuadas a su singular persona, es decir, a su vocación, a su temperamento, a su personal programa de existencia. A su Yo.

Por tanto, resulta que muchas de las actitudes adoptadas por el educando, aunque no sean obra suya, sino patrimonio comunal, fueron elegidas por el individuo, prefiriéndolos a otros, en virtud de sus predilecciones individuales. En la decisión de optar por cierto modo colectivo y de rehusar otros modos colectivos, se manifiesta un rasgo del yo individual. Una confrontación entre lo gnoseológico y lo epistemológico el educando en decisión personalizada, pero mediada por el colectivo inmediato debe decidir la transición de lo gnoseológico a lo epistemológico que se le presenta en el abordaje del conocimiento matemático.

En el proceso de educación, se aprende una múltiple y riquísima serie de modos mentales, de reglas de comportamiento íntimo y externo, de costumbres teóricas y prácticas, de hábitos relativos a los más variados asuntos (morales, del trato social, higiénicos, de trabajo.) Todo eso constituye modos colectivos de conducta (intelectual, afectiva, moral, biológica, de intercambio, técnica.) muchos de los cuales no quedan en el educando tan sólo adheridos de modo externo, sino que llegan a penetrar en la intimidad. Así, los hábitos de trabajo, de puntualidad, los modos de cortesía y las buenas maneras practicadas siempre e invariablemente, los usos de la civilización, la sumisión a las normas jurídicas, las costumbres seguidas, en suma, muchos modos colectivos de conducta, constituyen no sólo actitudes proyectadas hacia fuera, sino que obran también hacia dentro, dotando a la persona íntima de una serie de cualidades que vienen a integrar su yo individual.

Se percibe, además, que hay instituciones escolares que imprimen carácter, con lo cual se trata de expresar el hecho efectivo de que los sujetos que las conforman se comportan según los módulos de su institución y el papel que en ella toman, no sólo en los actos mediante los cuales la ejercen, sino también en los otros aspectos de su conducta.

Respecto al conocimiento matemático, se sospecha desde esta concepción de la enseñanza de la matemática: lo pensado, el contenido de los conceptos matemáticos y las enunciaciones que los educandos realicen respecto a las mismas, es un efecto de esas condiciones institucionales en tanto causas operantes. Esto significa, una vez llegado a esa posición, parece pertinente inferir que los pensamientos de los educandos están mediados por su cultura, y estos elementos pueden ser significativos para ellos y, tal vez, para quienes se encuentren en sus mismas circunstancias.

En este proceso de sustentación de los saberes se entrelazan los niveles de las creencias y cuando son sólo de orden potencial se manifiestan para producir un tipo concreto de racionalidad; una racionalidad próxima a la requerida por la formación matemática, haciéndose la transferencia del nivel de lo potencial a lo formal más

viable. Se reconoce entonces la competencia del sujeto que aprende para acceder a la construcción de una reflexión más abstracta que le conduzca a adquirir dominio de la racionalidad matemática. González P. (2004b p. 215)

La Pedagogía como ciencia de la educación, debe tomar en cuenta esos elementos, en sus análisis de los fenómenos escolares. Un educando produce determinada conducta. Pues bien, esta conducta suscita reacciones a su alrededor. Otros educandos o miembros de la institución la aprueban, la desaprueban, la estimulan, la censuran, la comparten o se oponen a ella, pronto el conocimiento de un obrar social es correcto, cuando se entiende como coincidentes el acto externo y el motivo, y reconoce que el nexo entre ambos tiene pleno sentido. Al respecto (González P. 2004c)

Así entonces, la conjugación de los saberes, entendida como el saber interiorizado acerca del propio universo cultural y del cruce que se establece al reconocer la exigencia y el valor de múltiples culturas que se hallan en interacción en el dominio de los concepto matemático, facilita la construcción de la racionalidad y potencia el desplazamiento de las creencias para finalmente dar cuerpo al entramado complejo del conocimiento matemático (p. 217).

Así, será posible trascender el proceso mismo de la reconstrucción racional como competencia cognitiva en el abordaje del conocimiento matemático, dando paso a una plataforma de dominio afectivo y cognitivo para la competencia argumentativa en el tópico respectivo. Tales plataforma orientan el accionar del educando en busca de la verificación de sus propios saber, por ello, la configuración de estrategias didácticas acordes con la minimización la de las creencias limitantes, debe impactar el proceso de aprendizaje de manera que éstas sean desplazadas de nivel y se acceda a conocer, con la consistencia que exige el dominio del conocimiento matemático.

El desarrollo de la racionalidad matemática, deviene desarrollo de la competencia cognoscitiva y el desplazamiento de las creencias, consolidando favorablemente el acceso a la estructuración de los

contenidos conceptuales que pueden generar una especie de metacompetencia, en tanto el sujeto que aprende se haga consciente de la competencia que ya posee para comprender el nivel de las con creencias que se registran en su sistema cognitivo. González P. (2004d p. 219)

Lo relevante es la correcta interpretación causal del obrar típico del educando, la cual consiste en que haya una congruencia entre las relaciones causales del contenido matemático a aprehender y las conexiones de sentido afectivo en los hechos cotidianos estudiados. Si se establece solamente meras regularidades causales, meras correlaciones entre hechos y nada más, esto es, sin haber entendido ninguna conexión de sentido afectivo, entonces tendríamos únicamente probabilidades estadísticas no comprensibles. Docentes sin almas, ciencia sin científicos, es decir pedagogía sin pedagogo, un mero instructor.

CAPITULO IV

CONSTRUCTO TEÓRICO

Este capítulo se desarrolló fundamentado en la recolección y análisis sistemático de los datos, que permitió la elaboración de un constructo teórico que pretende facilitar, a los actores del acto educativo, la interpretación de la transición de lo gnoseológico a epistémico en el abordaje del conocimiento matemático. La etnomatematica como teoría emergente en la enseñanza de la matemática surgida o explicada científicamente por el método de segregación, parece relevante para el investigador presentar este capítulo partiendo de la explicación del estado del arte de una disciplina que forma parte del sistema de categorías que conforman a la Pedagogía como ciencia que tiene como objeto de estudio a la Educación.

4.1 Didáctica de la Matemática.

En la reflexión pedagógica sobre las concepciones que tiene el docente hacia las matemáticas habrán surgido diversas opiniones y creencias sobre las matemáticas, la actividad matemática y la capacidad para enseñar matemáticas. Pudiera parecer que esta reflexión está muy alejada de los intereses prácticos del docente del área, interesado fundamentalmente por cómo hacer más efectiva la enseñanza de las matemáticas a sus alumnos. Ahora pareciera entendido que la preocupación sobre qué es el conocimiento matemático y su validez, forma parte de la teoría del conocimiento, una de las ramas de la filosofía, al igual que como transmitir ese conocimiento es parte elemental de la didáctica de la matemática.

El aprendizaje es un fin que persigue el sistema educativo; es además, un proceso que contribuye con el desarrollo del ser humano; así podemos afirmar que el conocimiento matemático se desarrolla. Si se acepta esta hipótesis, entonces es necesario establecer la necesidad de una epistemología de éste o cualquier otro conocimiento. Evidentemente, para el docente y la docencia en la Matemática

resulta importante saber cómo se desarrolla ese conocimiento. Todo docente debe saber la dificultad presentada cuando deseamos reconstruir el origen de las ideas ya cristalizadas. Una de las ciencias de la cual suele asistirse el docente en su formación profesional es la psicología del aprendizaje ya que ha estado interesada en la génesis de las nociones y operaciones intelectuales (cómo se realiza la producción del conocimiento) tanto en los niños como en los adultos.

Esta ciencia que segrega una disciplina importante, como es la epistemología genética, la cual, se interesa, entre otros aspectos, en el desarrollo de las nociones matemáticas y de las operaciones relacionadas con el pensamiento matemático: número, espacio, velocidad, movimiento, tiempo, invariantes físicas, azar, intuición, y provee al docente del área de un conocimiento científico amplio para la programación de una didáctica de la matemática cónsona con el desarrollo del ser humano. Sin embargo conviene aceptar, que el desarrollo del conocimiento matemático se realiza tanto fuera como adentro y, si aceptamos una hipótesis, tal como, que el medio acelera o inhibe el rendimiento, se hace necesario, reconocer la influencia de una didáctica de la matemática que acepte el enfoque de una epistemología del conocimiento humano y social de las matemáticas.

Desde esta perspectiva pedagógica es importante diferenciar el proceso de construcción del conocimiento de un contenido matemático específico en la mente de un educando al de las características propias y determinantes del contenido en cuestión. En este sentido, la construcción del conocimiento matemático se percibe inseparable de la actividad concreta del educando sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas relacionadas al contenido a aprender. La formalización, precisión y comprensión del contenido matemático debe ser la fase final de un largo proceso de aproximación a la realidad y de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para conocerla, analizarla y transformarla. Ciertamente, como ciencia constituida, las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática, características que son tomadas por la didáctica de la matemática como elementos rectores en el logro de sus objetivos. Al respecto es pertinente lo expuesto por Schliemann y Carrether, (1992):

En la escuela tiene lugar una gran cantidad de práctica, ello permite a los estudiantes aplicar lo que se les ha enseñado con el fin de resolver problemas diseñados para aplicar el conocimiento que supuestamente se transmite con la ayuda

de símbolos matemáticos escritos. Los resultados de los cálculos realizados en la escuela no son utilizados en ese momento, aunque si simulados “como si” los contextos estuvieran realmente presentes. Generalmente, la práctica tiende a ser vista como un fin en sí misma o como medio para facilitar la adquisición de destrezas y conocimientos relacionados con el curriculum. Por el contrario, en las actividades “semi-expertas” que se encuentran fuera de la escuela, la matemática tiende a ser usada como un instrumento para lograr otras metas, por ejemplo, vender o medir (...). La enseñanza sistemática y explícita de conceptos, símbolos o procedimientos matemáticos parece ser poco habitual en la mayor parte de los contextos ajenos a la escuela”(p. 48).

Esta visión sistemática permite concebir a los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática como un sistema complejo, altamente sensible a las múltiples condiciones del entorno social e histórico referenciales. Dicho entorno constituye un contexto que presenta elementos ideológicos, filosóficos y políticos relacionados tanto en los procesos de selección de objetivos y contenidos como sobre el propio proceso de enseñanza y aprendizaje, y condiciona tanto la concepción genérica de la educación, como las del docente y del estudiante, así como también de la matemática misma, incidiendo además sobre los criterios de evaluación, los cuales operan como un mecanismo para el control de la calidad de todo el sistema.

En este sentido, es necesario resaltar, lo que aparece en un primer momento dado, como definición del problema educativo, en sus diversas relaciones y argumentos de sostén desde los enfoques de la didáctica de la matemática. En la mayor parte de los casos, suele considerarse a la didáctica de la matemática sólo como una teoría interesada en algunos aspectos del desarrollo del pensamiento conceptual matemático y de algunos procesos cognitivos, como una disciplina dada a circunscribir el acto educativo a las cuatro paredes de un aula, una disciplina concebida y desarrollada para resolver un “problema de aula”. De hecho, la didáctica de la matemática, está vinculada con la psicología del aprendizaje, pero no con la psicología social. En la literatura contemporánea sobre la didáctica de la matemática, muy rara vez aparecen los elementos culturales de

una micro unidad social, o los problemas gnoseológicos como una teoría amplia, capaz de proporcionar a las investigaciones un criterio alternativo, sobre el fundamento del conocimiento matemático.

Por lo demás, los teóricos de la didáctica de la matemática, en su esfuerzo de dar un sentido al abordaje de los contenidos, pareciera que se enfrentan con la tarea de organizar los contenidos matemáticos en secuencias temporales, a fin de obtener un significado coherente de los mismos y de las estructuras cognitivas que contiene el educando. Así pues, los contenidos específicos del pasado y del presente y, aquellas que se prevé ocurrirán en el futuro, deben estar conectadas entre sí en una secuencia lineal, para que la aprehensión pueda desarrollarse y que ciertas estructuras subyacentes en las estructuras cognitivas de los educandos o la implementación de determinadas estrategias metodológicas, median en el comportamiento y las interacciones de una clase en el abordaje de los contenidos matemáticos.

Desde este aparte pareciera ser, que las formas más recurrentes de abordar el conocimiento matemático se sitúan en una posición de tensión binaria entre hacer y conocer, entre teoría y praxis, que se ha resuelto en general, a favor de fomentar la rigurosidad de los contenidos matemáticos, formalizándose en el mandato de los contenidos programáticos. El proceso de aprehensión del conocimiento matemático pareciera haber perdido carácter crítico y con él perder el ejercicio de búsqueda del fundamento de los fenómenos naturales o de lo observable en lo cotidiano. Es precisamente, en la búsqueda del fundamento de los fenómenos, donde radica el proceso crítico. Las reformas introducidas en la enseñanza de la matemática han afectado más que todo al contenido que a los métodos de enseñanza en una clara alusión que el objetivo principal de la didáctica de la matemática es la transición de un contenido matemático específico antes que la formación de un ciudadano, es decir el contenido matemático es el fin y la didáctica matemática proporciona los medios. Al respecto parece relevante presentar un resumen del trabajo que con base en la revisión de una abundante documentación, Gutiérrez (1988) identifica tres enfoques que, históricamente, han

servido de base a la enseñanza de la Matemática de Venezuela: (a) Calculista, (b) Conjuntista; y, (c) Psico-Social_Cultural.

El enfoque calculista, que predominó hasta comienzos de los años 60's, usaba como criterio para seleccionar el contenido a ser enseñado: la utilidad y necesidad de las nociones matemáticas; el grado de escolaridad al cual estaban dirigidos; y la edad y capacidad potencial del alumno. El elemento caracterizador de la enseñanza era su enfoque calculista centrado en el contenido matemático de las operaciones. (ob.cit. p. 167).

Al respecto pareciera relevante hacer constar en esta investigación, el acto de evidenciar una marcada presencia en los docentes del área observados del elemento al cual hace referencia el autor, como característico de un enfoque calculista, lo cual permite sospechar un estancamiento en la evolución de las concepciones en la enseñanza de la matemática por parte de los sujetos de estudios.

El enfoque conjuntista se desarrolló fundamentalmente en la década de los 70, durante la época de la efervescencia a nivel mundial de la llamada Matemática Moderna, cuya enseñanza tenía como propósito enfatizar los elementos estructurales de la matemática. De acuerdo con este enfoque, la enseñanza de la matemática pretende vincular al alumno con la evolución de la ciencia y la técnica actuales, y proporcionarle una visión integrada de la ciencia y la cultura. La matemática se concibe como una asignatura instrumental con cuyo conocimiento se puede acceder al dominio de otros ámbitos científicos técnicos. Además, se considera que el estudio de la matemática contribuye al desarrollo del razonamiento y del pensamiento reflexivo y crítico. (ob.cit. p. 167).

En este aparte es imperante para la investigación resaltar el fenómeno observado de la transición de la matemática como ciencia a la percepción de la misma como asignatura instrumental, una matemática que forma parte de un contexto científico, sino como un elemento esencial de un currículo escolar. Esta concepción de la matemática, se percibe no solo en los docentes sino en los demás actores del proceso educativa, elemento relevante y pareciera que determinante a

la hora de seleccionar los contenidos matemáticos a aprender y las estrategias para el proceso de enseñanza, de igual manera se evidencia una ausencia de lo que se señala como matemática moderna.

El enfoque Psico-Social_Cultural es denominado así porque la enseñanza de la asignatura tiene como propósito contribuir a que el educando adquiriera una noción sistémica del universo y, al mismo tiempo, sentar las bases que permitan desarrollar un pensamiento lógico, compatible con la época, una capacidad para crear y producir cambios favorables, y una actitud crítica, reflexiva y vigilante ante su realidad (ob.cit. p. 168).

Lo evidenciado en esta investigación muestra una contradicción entre el marco teórico que asiste a los docentes del área y la praxis educativa, en cuanto se reconoce la necesidad por parte de los docentes de redimensionar los objetivos de la enseñanza de la matemática, sin embargo en la praxis educativa se mantiene una tendencia a los elementos calculistas de la misma, como se reseña en párrafos anteriores. Entorno a la práctica actual de la enseñanza de la matemática, a la que denomina “enfoque dogmático”, que sustenta una concepción “axiomático-logicista” de la matemática, hace las siguientes consideraciones:

Se presenta a la matemática como una ciencia ya hecha, organiza e incuestionable, asentada en un lenguaje rígido y pedante que aspira al innecesario reconocimiento de formal, fundamentando la enseñanza de la matemática en su orden discursivo interior, reduciéndola a la lógica donde los contenidos matemáticos son presentados, a nivel elemental, con un enfoque estructurados, a nivel elemental, con un enfoque estructuralista, mucho antes de que el alumno disponga de un “stock” suficientemente amplio de modelos particulares que le permitan apreciar el valor de la estructura, así como captar sus verdaderos significado (ob.cit. p. 170).

Es en este enfoque o estado del arte de la enseñanza de la matemática donde se hace pertinente a los objetivos planteados en el desarrollo de esta investigación, en cuanto es inherente a la misma, resaltar el fenómeno descrito por

Gutiérrez en la práctica actual de la didáctica de la matemática ya que se evidencian los elementos descritos por el mismo como característicos, los cuales se conjetura que generan confusiones epistemológicas en las que se apoya, una visión distorsionada del rigor científico donde la imposición del orden pedagógico, basado sobre el orden lógico, en contra del orden histórico. La presentación del contenido matemático como una cadena de resultados “revelados e indiscutibles”; ajena a toda reflexión epistemológica, histórica y cultural.

Por esto, el giro propuesto en la concepción de la enseñanza de la matemática, consiste hoy en sacarla de este planteamiento dual y situarla en un horizonte de intervención natural y, que tenga como fundamento una rigurosa y compleja comprensión de lo social, recapturando la tensión existente entre teoría y praxis. Esta posición implica reconocer que tras las formas de fijación de lo real, hay procesos de validación del saber, una noción de racionalidad, de tiempo y espacio, una concepción de teoría y praxis, una determinada forma de relacionar sujeto y objeto en el abordaje del conocimiento matemático. Este sería sintéticamente el fundamento del interés por la transición de lo gnoseológico a epistémico del conocimiento matemático, asunto del cual se sospecha que no puede darse respuesta desde la didáctica y sus elementos teóricos que la sustentan. Se considera que para intervenir como docentes en el proceso educativo, es preciso comprender por qué y sobre qué se actúa, y esta comprensión debe ser dada desde la pedagogía como ciencia y la Etnomática como teoría fundada y emergente en tiempos de cambios.

4.2. De la didáctica hacia la etnomática

El discurso teórico sostenido desde esta investigación tiene que hacer posible una progresiva radicalización en sus niveles de reflexividad. Es decir, “tiene que haber libertad, no sólo para iniciar una discusión crítica, buscar una justificación de las pretensiones problemáticas, ofrecer y evaluar argumentos y explicaciones sino también para poner en cuestión y modificar el marco de referencia conceptual originalmente aceptado” Mc Carthy, (1987 p. 353).Y, a

diferencia de ciertos teóricos de la didáctica de la matemática, en vez de considerar que el problema es de algún modo requerido por las instituciones o por el sistema escolar, se interesa por las exigencias del problema para la supervivencia del educando, como un ser de la identidad regional o los elementos culturales relevantes en una cultura determinada, y por la relación que tienen esas exigencias sobre las vidas de los educandos en una unidad micro social mediante la enseñanza de la matemática.

El contraste entre el pensamiento matemático intuitivo y el que se forja el sistema educativo actual, permite señalar en esta investigación algunas de las dificultades de este ajuste y sugerir algunas líneas de actuación. El educando está a la vez dentro y fuera de la escuela. Por una parte, el educando constituye un ingrediente de la matemática; y además lleva lo colectivo dentro de una misma estructura humana. Pero, de otro lado, puede oponerse a la escuela como contemplador de ella, como crítico y como reformador de ella. Se sienten a la vez, por una parte, materiales u objetos de la escuela, y, por otra parte, sujetos individuales que pueden enfrentarse con ella para contemplarla, para tratar de dominarla, o de reformarla, o de combatirla. Son pues, a la vez objetos y sujetos, dirigidos y directores, materia intervenida y agentes de intervención. La escuela, que suelen contemplar como si estuvieran fuera de ella y sobre la cual pueden actuar, constituye además la forma de un destino vital, el marco en el cual se desarrollan como persona enmarcados en un contexto social.

Por tanto, interesa intentar adentrarse en la compleja trama cultural y simbólica que significa "el conocimiento matemático", en tanto usuarios y agentes de la misma, todos, "docentes y educandos" actores sociales co-participantes del proceso de educación. La Etnomática es en este sentido, un instrumento más de trabajo y no el punto final del mismo, y desde esta perspectiva, se pretende analizarla a la luz de lo que implica recuperar el mundo simbólico del educando, como "sujeto /objeto" del proceso educativo y la interpretación que del mismo se hace el docente como profesionales de la educación al intentar comprender y construir un camino posible, en procura de una alternativa que implique en una mejor calidad de vida.

En este marco, el abordaje del conocimiento matemático, se concibe como un proceso histórico-social de la actividad escolar, orientada en la mente del educando. Dentro de la teoría Etnomática, se estudia la actividad escolar como modo específico de existencia del educando y el abordaje del conocimiento matemático como un tipo de actividad que transforma la realidad. El conocimiento matemático es posible gracias a la actividad cognoscitiva, cuyo objetivo esencial es el conocimiento de las propiedades y relaciones de los hechos y fenómenos del mundo circundante. Sin embargo, todo educando tiene algún conocimiento, más o menos profundo, más o menos claro, sobre lo que le ha sucedido y está sucediendo en su vida; y ese conocimiento vital e histórico, media en el significado que le da a su existencia, como ser humano perteneciente a una sociedad.

En esta idea hay una extensión de la noción de contexto cultural a la acción escolar; contextualizar la cultura significa aquí entender las prácticas y los discursos del educando, como elementos interpretables en sus relaciones con el todo del que forman parte y recorrer constantemente el círculo hermenéutico que conlleva de las partes al todo y de este a las partes acción que se sospecha que no puede darse desde los elementos constructivos que sustentan la didáctica de la matemática. En este sentido, así como un texto no puede ser comprendido a partir de términos o frases aisladas, la acción escolar debe ser entendida como un todo significativo como un acto que trasciende las paredes del aula y que va más allá de la mera aprehensión del contenido matemático.

Se propone que las respuestas de los miembros de una clase, a las exigencias del contenido programático, tomadas en su conjunto, constituyen inadvertidamente el sistema de apoyo a la vida de la redimensión del problema educativo. De esta manera, el surgimiento de los obstáculos gnoseológicos de los estudiantes ante un saber matemático son medulares en los encuentros educativos, la cual es la metodología específica que surge de la teorización de las situaciones didácticas abordada por la Etnomática. El educando es un humano y como tal, la Etnomática no pretende explicarlo sino comprenderlo.

Correlativamente a las dos acepciones del sentido (objetivo, de ideas puras u obras culturales; y subjetivo, de conductas, como intencionalidad efectivamente vivida en la conciencia del sujeto) hay dos métodos de interpretación: a) racional (lógica), que es la interpretación empleada por la Didáctica de la Matemática; y b) por reviviscencia, que consiste en reconstruir, en revivir en nuestra conciencia lo que ha ocurrido en la conciencia del educando, valiéndonos de una especie de imaginación que produce en nuestra conciencia lo que sucedió en la conciencia de otra persona. Este segundo método es el que se concibe en esta investigación como elemento inalcanzable a la teoría de la didáctica de la matemática y permiten el acto segregado de la misma, pues, entender el obrar social, quiere decir comprender el sentido pensado subjetivamente por el educando.

Bajo esta consideración, vale preguntarse ¿Puede desde la didáctica de la matemática generarse un análisis gnoseológico que genere en el docente varios epistemes globales y, fundamentalmente, guiando la producción de constructos didácticos referentes al análisis de la enseñanza actual, tales como: cuáles son los procesos generales del pensamiento que gobiernan a los educandos en el abordaje del conocimiento matemático? ¿Qué transponer en la enseñanza de los elementos de la cultura y de sus interrelaciones? ¿Existe un conjunto de transiciones a respetar para no desnaturalizar el sentido de la cultura? Si ello es posible, ¿Bajo qué condiciones?; ¿Las transiciones pueden, o bien deben depender del alumno al que se destina la enseñanza? ¿Cuáles son las restricciones que se establecen en las transiciones usuales? ¿Cuáles son sus efectos? ¿Están conscientes los alumnos de estos obstáculos gnoseológicos?

Es por ende que a continuación se presenta, se explica y se fundamenta el constructo teórico de la etnomática como el aporte de la investigación realizada a la ciencia pedagógica la cual como ciencia rectora del proceso educativo y generadora o generatriz del mismo.

4.3. La Etnomática en el Abordaje del Conocimiento Matemático

4.3.1. Segregación.

Las disciplinas se han constituido en la ilusión de conocer lo real, en si hay un objeto absoluto, con una identidad determinada y un sujeto cognoscente y actuante en esa realidad. Se entiende la preocupación central de los debates epistemológicos y metodológicos en las ciencias de la educación, es la de acceder, comprender y dar cuenta o reconstruir la perspectiva de los educandos, de su cultura, su formación, de la realidad escolar, a través de un método propio para las ciencias de la educación que a su vez se sostenga en postulados y criterios de validez científicos. Es por ende que la etnomática se presenta como un constructo teórico emergente en el nuevo contexto educativo de acuerdo a lo planteado por García (1999), quien expresa lo siguiente:

Desde la perspectiva gnoseológica se distingue un modo según el cual (desde la perspectiva de la teoría del cierre categorial) puede comenzar a constituirse una nueva disciplina o constructo teórico (nueva respecto del sistema de disciplinas preexistente en la época histórica de referencia); un modo que forma parte de seis vías diversas, seis alternativas genealógicas, no enteramente excluyentes, que pueden ser tenidas en cuenta (en gran medida desde una perspectiva crítica, no sólo para descartar, en cada caso, las no pertinentes, sino para descartar a las eventuales conceptualizaciones que sobre una disciplina dada tuvieran lugar desde esas vías) en el momento de determinar qué curso concreto de desarrollo pudo seguir la disciplina de referencia(p. 171).

Sin embargo en el orden de ideas que atañe este trabajo sobre la Etnomática se toma la vía de la segregación interna por compartir el investigador el criterio de García (1999b); en cuanto a:

Esta alternativa puede tomarse en consideración cuando partimos de una disciplina dada “G” que se suponga constituida sobre un campo con múltiples sectores o partes atributivas (S_1 , S_2 , S_3), o con diversas partes distributivas (especies, géneros, órdenes, &c. E_1 , E_2 , E_3), o con ambas cosas a la vez (p. 171).

Un ejemplo de lo expuesto lo constituye la Pedagogía, como disciplina genérica, comprende múltiples sectores atributivos (por ejemplo, los relacionados con los procesos de formación, aprendizaje, enseñanza.) y muy diversas partes distributivas (por ejemplo, Comunidad, sociedad, hombre, alumno, docente.) A partir de la pedagogía general podemos constatar cómo se constituye, por segregación interna, disciplinas pedagógicas específicas o particulares, como la pedagogía infantil y la didáctica de la matemática. Estas disciplinas se “segregan” de la pedagogía general; “pero aunque sigan englobadas en la categoría común, pueden constituirse en especialidades que requieran terminología, métodos, aparatos característicos; es decir, requieran constituirse como nuevas disciplinas (subalternadas, sin duda, a la disciplina general)” (ob.cit. 172).

Los motivos por los cuales una categoría dada se desarrolle por alguno de sus sectores o de sus partes distributivas no son necesariamente internos a la categoría (aun cuando los contextos determinantes y sus desarrollos hayan de serlo), sino que pueden ser ocasionales (motivos económicos, de coyuntura, tecnológicos.). En este caso se considera el constructo teórico de la etnomática como una disciplina segregada de la pedagogía, no como una necesidad interna de ella, sino como una necesidad de dar repuestas a las cuales sus elementos categoriales no pueden darlas.

Esto significa que el desarrollo interno de una ciencia genérica como la pedagogía, no por ser interno ha de entenderse como un proceso homogéneo, armónico, sino, más bien, como un proceso aleatorio, desde el punto de vista sistemático. Al respecto García (1999c);

En principio las nuevas disciplinas se mantienen en el ámbito de las líneas generales de la categoría; sin embargo, no por ello cabe decir que las disciplinas segregadas sean una simple «deducción», o reproducción subgenérica de las líneas genéricas, porque bastarían las diferencias de métodos para dar lugar a diferentes disciplinas dotadas de gran autonomía en sus desarrollos. (ob.cit. p. 167).

La situación a abordar por la Etnomática tiene una carga esencial que la define, sostenida en las múltiples significaciones y atribuciones de sentido

provenientes de diversos espacios inherente al proceso o acto educativo: los sujetos implicados (educandos, docentes, directivos, comunidad), los antecedentes de otras investigaciones o técnicas, dentro o fuera del área de la enseñanza de la matemática, la ley, el discurso educativo, las carga teórica de los que ya estudiaron el problema desde diversas disciplinas, la presión social y mediática respecto a la "existencia" y definición del problema educativo en cuanto al abordaje del conocimiento matemático, los cuales se sintetizan en lo siguientes apartes.

4.3.2 Características

A las meditaciones sobre los métodos que deben inspirar la organización y el funcionamiento de una clase de matemática, podemos llamarlas didácticas de la matemática, para distinguirla de la Etnomática propiamente. La pregunta sobre la realidad de una clase de matemática y la pregunta sobre la metodología estratégica a seguir en la misma son cuestiones diferentes; pero ambas cuestiones son por entero legítimas. Ambos estudios no deben ser confundidos; ni tampoco deben ser mezclados; en la didáctica matemática, estrictamente como tal, prevalecen puntos de vista de normativa metodológicas dirigidas principalmente a la transposición de un conocimiento o contenido matemático específico, en cambio en la etnomática, se establece, una indagación filosófica de los ideales que fomentan el interés de los educando en el abordaje de los contenidos matemáticos. Esta aseveración está dada porque, es preciso notar que la filosofía, además de elaborar una doctrina sobre los valores ideales que engendren normas para la existencia colectiva, se plantea también otros problemas, algunos con carácter previo; así, por ejemplo: la cuestión sobre el sentido y el fundamento de la sociedad en la vida humana, los supuestos de nuestro conocimiento del prójimo; las categorías condicionantes de las relaciones con los demás seres humanos.

La realidad educativa en un aula de clase presenta tal diversidad de aspectos que los enfoques cuantitativos y cualitativos de los contenidos matemáticos se hacen necesarios, es decir, ahí donde la didáctica de la matemática

se interesa por significados simbólicos, suele haber también un contexto con dimensiones numéricas y, ahí donde la didáctica de la matemática se interesa por relaciones entre variables suele haber educandos que atribuyen significados propios a cada una de los problemas o ejercicios formulados por el docente. Desde las perspectivas de la etnomática se aborda la enseñanza de la matemática como la comunicación a los estudiantes de un contenido matemático a aprender y como un proceso complejo que supone la transformación de un saber cotidiano en un conocimiento científico a enseñar, en donde queda contemplada la transposición de lo gnoseológico a lo epistemológico en el abordaje del contenido matemático. Así mismo, se esboza la forma en que se deben crear y desarrollar las situaciones didácticas donde el alumno construya un conocimiento nuevo a partir de la superación de sus obstáculos gnoseológicos, cuestión aludida a las situaciones didácticas.

El giro propuesto desde este constructo es la concepción de una pedagogía reflexiva, consistente en situar el abordaje del conocimiento matemático en un horizonte de intervención fundamentado en una rigurosa y compleja comprensión social, recapturando la tensión existente entre la teoría y la praxis matemática. La Etnomática se presenta como un constructo teórico que pretende salvar la brecha entre lo académico y lo cotidiano, trae la cotidianidad matemática a la escuela, y relaciona al mundo del aula, de la clase y el libro de texto con el mundo directo y diario de la comunidad donde vive el estudiante y en este sentido se pretende una reafirmación de su identidad frente al grupo escolar o frente a los demás en cuanto a ser social. Se lleva al alumno a la afirmación de sus valores comunitarios, en la defensa y ampliación de los espacios donde expresa los valores culturales más afectivos.

La Etnomática lleva la escuela a la cotidianidad, se interesa cómo los educandos organizan sus vidas alrededor de ciertos significados y cómo, al hacerlo, contribuyen inadvertidamente a la supervivencia del carácter humano del acto educativo y a la redimensión del problema de la educación. La idea en la cual se presenta a la realidad escolar como una realidad interpretada por los

propios sujetos que la viven, la idea de interacción, la ruptura del planteamiento monódico de un docente dictando contenidos y el papel central del educando como sujeto del proceso educativo, emplazan la aceptación de concebir a la vida escolar como una realidad simbólica la cual para ser comprendida requiere ser interpretada. Los símbolos y los significados dado por los educandos contribuyen para dotar de sentido sus acciones, costumbres o instituciones y la mediación de esos elementos en el abordaje del conocimiento matemático, son la preocupación central de la Etnomática. Su objeto de estudio.

Desde esta perspectiva, la Etnomática no sólo se limita a integrar asuntos referentes a la naturaleza gnoseológica de los elementos mediadores en el abordaje del conocimiento matemático. Consiste también en construir los distintos contextos teóricos que permitan involucrar tales elementos, así como su incorporación eficaz a la enseñanza de la matemática y al proceso educativo. La concepción de educación apoyada en el desarrollo de los conocimientos matemáticos en términos de obstáculos gnoseológico difiere de la concepción clásica en lo concerniente al rol y organización de los contenidos matemáticos. En los supuestos básicos de la teoría etnomática se pone de manifiesto la importancia de la interacción desde el punto de vista social de los contenidos y los saberes matemáticos del alumno, así como la conexión entre el pensamiento y la acción del mismo.

El interés por los procesos de pensamiento del estudiante se conecta con la idea según la cual la educación no puede consistir sólo en una mera acumulación cuantitativa de conocimientos; por el contrario, entre las metas que la Etnomática asignan a la educación, está la de lograr que los ciudadanos incrementen su capacidad de pensamiento, que sean buenos pensadores, es decir, lograr que los educandos sean no sólo solucionadores efectivos de problemas matemáticos sino, además, sean reflexivos, tengan un extenso repertorio de herramientas de pensamiento formal e informal y conozcan cómo y cuándo usarlas; tengan una buena calidad de conocimientos acerca de la cognición humana y cómo manejar efectivamente sus propios recursos cognitivos, pero, sobre todo desarrollen su ser

humanos, su ente social, en la convicción de concebir a los contenidos matemáticos como un medio para ser educados y no como el fin de un proceso educativo.

En la Etnomática se asume a las estructuras cognoscitivas del individuo como parte de un sistema abierto, puesto que su construcción no deriva únicamente de la asimilación de los estímulos externos sino, también implica la intervención de un humano (padre, maestro, ciudadano), quienes seleccionan algunos estímulos disminuyendo su intensidad o aumentándola y dándole significación, según el caso. Si las estructuras cognoscitivas constituyen un sistema abierto, admitiendo por añadidura la intervención humana, es absolutamente factible una acción educativa dirigida a modificarlas. Ahora, si se asume a las estructuras cognoscitivas del educando elementos susceptibles de cambiar mediante la toma de conciencia sobre las razones de sus éxitos y fracasos contribuye a ello, se puede dirigir la atención a la comprensión de los elementos socioculturales que median en el abordaje del conocimiento matemático. La complejidad de estos elementos varía según el grado de proximidad existente entre el objeto de esta acción y el mundo real

La Etnomática pretende comprender los elementos socio culturales mediadores en el abordaje del conocimiento matemático, no explicar los fenómenos biológicos y los psicológicos que intervienen en el mismo, y considera que estos no pueden ser captados por la pura categoría de la causalidad física, ni por esquemas matemáticos, ni reducido a mera expresión cuantitativa; pues además de los ingredientes apreciables por tales procedimientos, se desarrolla bajo la concepción de que el hecho social tiene algo no perceptible a esos métodos. A la Etnomática no le interesa el sentido de las ideas puras, por ejemplo, la validez a priori de un axioma en matemática. Tampoco viene en cuestión el sentido cristalizado objetivamente en una clase, por ejemplo, en un tratado científico, o en un poema, o en un artefacto tecnológico. Lo que le importa a la Etnomática es el sentido subjetivo que efectivamente anima a la conducta, y que

ha sido realmente pensado por los integrantes de un encuentro educativo, en el abordaje del conocimiento matemático.

Aunque pretendida como constructo teórico diferente de las ciencias naturales, la Etnomática imita de éstas su modo de analizar las realidades complejas, reduciéndolas a sus ingredientes relativamente elementales y aislando mentalmente el modo de actuar de cada uno de ellos. Claro está que los hechos designados por tales conceptos típicos no se dan en estado de pureza en la realidad. Tampoco en la realidad se produce una reacción física en un espacio absolutamente vacío, que es el supuesto empleado a veces de la Física. Lo que se intenta es adecuar un cuerpo teórico de comprensión que sirva para entender el abordaje del conocimiento matemático.

De este modo, la complejidad del conocimiento matemático consiste en dos aspectos: situación cognitiva del problema y concepción matemática del educando. Se considera la transición gnoseológica a epistemológica en el abordaje del conocimiento matemático como una dialéctica de un proceso: educando - contenido matemático y constituye una de las componentes de la problemática a dilucidar por la Etnomática.

4.3.3. El Método.

El recorrido de la Etnomática sigue dos rutas principales (conectadas entre sí): la primera, parte del intento de mostrar que el estudio de los elementos culturales de los educandos, inaugura una actitud de las investigaciones educativas ante el abordaje del conocimiento matemático y la matemática misma y que culmina en la idea de que la hermenéutica es el medio por excelencia para comprender y explicar dicho abordaje; la segunda, se basa en la idea de que las descripciones o interpretaciones de los docentes, así como las identidades individuales y colectivas en la vida escolar, se construyen interpretativamente, y llega a entender la etnomática como un enfoque metodológico y técnico que alcanza una articulación coherente de los presupuestos de la hermenéutica y de las

narrativas como recursos e instrumentos cognoscitivos que facilitan la transición de lo gnoseológico a epistemológico en el conocimiento matemático.

La Etnomática dirige a los docentes hacia la hermenéutica. Al asimilar el abordaje del conocimiento matemático a la comprensión de la acción escolar del educando, infiere que éste no puede ser más que la percepción de las maneras culturales como manifestaciones individuales que supone la constitución de un sistema organizado. La interpretación del abordaje del contenido matemático desde la teoría Etnomática se entiende, entonces, que estos contenidos matemáticos y los elementos culturales son susceptibles de interpretarse en sus relaciones con el todo del que forman parte, y recorrer constantemente el círculo hermenéutico que nos lleva de las partes al todo y de éste a las partes.

La posibilidad de ésta interpretación, es decir, de la interpretación del sentido subjetivo depende de la capacidad de revivir, de repensar, de sentir lo que ocurre en la conciencia del educando cuyo obrar se desea entender. Será relativamente fácil si se trata de comprender, esto es, de revivir en nuestro ánimo, el obrar de sujetos próximos a nuestro mundo, esto es, de cultura igual o similar a la nuestra en el presente. Pero, en cambio, será difícil cuando se estudien hechos remotos a nuestra cultura, o lejanos en el tiempo.

En este constructo se acepta que toda formulación del educando postulante de un significado es interpretativa, estas formulaciones son el resultado de una indagación determinada por marcos interpretativos. Por lo tanto, las narrativas que emplean los educandos representan una visión de su mundo; las preguntas formuladas acerca de los hechos, las realidades narradas y los efectos reales experimentados por quienes participan en los encuentros educativos median las distinciones extraídas por los educandos del mundo, se asume, que cuando el educando inicia una narración ya contiene un comienzo y un fin enmarcado en su presente. No se trata de que se tenga inicialmente un conjunto de datos, de hechos, y que se deba luego construir un relato o una teoría para explicarlos. Por el contrario, las estructuras interpretadas por el docente, se deben constituir no

como elementos secundarios, sino datos primarios para establecer lo que habrá de considerarse como elementos relevante en el abordaje del conocimiento matemático.

Se acepta que los educandos organizan su experiencia y le dan sentido a su aprendizaje por medio del discurso, y en la construcción de estos discursos expresan aspectos escogidos de su experiencia vivida, se deduce que estos discursos son constitutivos; es decir, modelan el abordaje del conocimiento matemático y las relaciones institucionales en una expresión donde reexperimentan, reviven, recrean, relatan, reconstruyen y reactualizan su cultura. De todo esto, se desprende que la etnomática propone la idea de que los relatos o narraciones vividas por los educandos median en su interacción y su organización de los aprendizajes matemáticos, y la evolución de los mismos y de las relaciones con su contexto cultural se produce a partir de la representación de tales discursos o narraciones los cuales deben ser interpretados por el docente mediante la hermenéutica.

Lo importante en esto es entender la realidad de un educando inmersa en una realidad social y esta realidad es perceptible, no tanto en sus datos, estos pueden conocerse de múltiples maneras, sino en las estructuras profundas que constituyen su sentido. Cuando el centro de atención del educador es la interpretación del discurso del educando, sus significados estructurales, los recursos para el estudio, el análisis y, por ende, la producción de conocimientos matemáticos, no pueden prescindir de una aproximación hermenéutica a la realidad.

Así, algunos docentes tomarán la hermenéutica desde una postura fenomenológica, otro podrá servirse de un análisis hermenéutico de discurso o podrá, plantearse una metódica más que un método, esto es, una posición de apertura a toda posibilidad y práctica de método según la comprensión hermenéutica lo demande.

4.3.4 La Técnica.

La Etnomática es interpretación, simplemente interpretación, más allá de cualquier calificativo. Su particularidad radica en el uso de testimonios orales, pero no de cualquier testimonio oral sino de aquellos que son producto de la interacción entre el docente y el alumno, y es este último el que va desplegando sus concepciones dentro del marco de una narrativa. Esto supone un trabajo previo de parte del docente tanto en relación al conocimiento de la temática a través de todas las fuentes disponibles, como a la elección de los aspectos que no pueden dejar de ser abordados tanto si son expuestos espontáneamente por el alumno o si tienen que ser introducidos por el docente. La interpretación hermenéutica del sentido subjetivo mediante la narrativa puede tener diversos grados:

1. La comprensión del sentido presente, mentado realmente en una narrativa, interpretar el sentido actual de esas narraciones, quiere decir percatarse de lo que cada una de esas narraciones significa en el momento en que se oyen, pero de nada más, pues se desconocen sus antecedentes.
2. La comprensión explicativa de los elementos implícitos en esa narrativa; es decir, darse cuenta no sólo de lo dicho, sino además entender también los hechos que han motivado su acto. Esta segunda interpretación, la explicativa, complementa la primera, es decir, la actual; capta las conexiones de sentido en las cuales está inserta la significación actual de la narrativa ya entendida previamente.

El docente desempeña un rol activo, no porque induzca las respuestas o intervenga con sus opiniones personales o profesionales o limite el despliegue de los recuerdos del educando, sino porque tiene una forma de escuchar crítica, atenta a lo dicho, y a lo no dicho, a las lagunas del relato, a las contradicciones. Permite que el alumno estructure su discurso pero también pregunta, pide

aclaraciones, repregunta y esto lo puede hacer porque conoce del tema, pero de lo que no conoce y sólo el educando le puede informar es como él, integrante de un grupo, de una comunidad, vive determinadas circunstancias matemáticas, que efectos causaron, cómo reaccionaron, que sentimientos despertaron, que motivaciones generaron ciertas conductas.

El educando que narra su interpretación del problema tiene control sobre muchos de los datos de esa historia, esto es, al disponerse a narrarlos, tiene conciencia de ellos y por lo mismo controla si los va a narrar o no y cómo los va a narrar. Sobre otros no los tiene ya sea porque los ha olvidado, ya sea porque están distorsionados en su memoria, pero sobre los significados no tiene ningún control pues están presentes en toda su vida y en toda su forma de narrarla, en el lenguaje, en la organización, en el ritmo de la narración, en la veracidad tanto como en la falsedad consciente o inconsciente de lo narrado, en la postura y expresiones corporales. El educando no posee los significados sino que es poseído por ellos. En este sentido, el significado de los elementos socio culturales que median en el abordaje del conocimiento matemático está en cada educando; sólo se trata, por parte del docente, de descubrirlo e interpretarlos.

Los elementos discursivos del educando que va a interpretar el docente van a depender del modelo o marco teórico desde el cual el docente enfoca su mirada hacia el proceso de formación académica por el cual se está atravesando. Uno de estos marcos teóricos es la Etnomática. Lo cual no significa que sea el único, ni el mejor, sino que es una alternativa que se presenta para comprender el abordaje del conocimiento matemático. Es por ello que se pretende repensar las concepciones que se tienen acerca de algunos elementos relevantes en la elaboración de un discurso de la enseñanza de la matemática.

Plantear el problema del abordaje del conocimiento matemático se concibe en encontrar una situación en la que el alumno emprenda una sucesión de intercambios relativos a una cuestión que constituye un obstáculo gnoseológico para él, el cual tomará como apoyo para apropiarse o construir un conocimiento matemático nuevo. El aula de clase como un denso grupo humano asentado en

una micro unidad social, donde interactúan como seres culturales por medio de sus papeles escolares, donde la aceleración de mensajes y grueso fluido de significados matemático configuran sentidos simbólicos que son adaptados y reelaborados en una casi interminable heterogeneidad multitemporal de sus culturas sociales. Para esto los encuentros edumáticos se presentan como un enfoque epistemológico para el estudio de las realidades escolares, una manera autónoma de investigar, con fundamentos teóricos y modos de conducir la producción del conocimiento matemático.

Los encuentros edumáticos implican una interacción del estudiante con situaciones problemáticas reales del medio donde se desarrolla el acto educativo, una interacción dialéctica, donde el educando anticipa y finaliza sus acciones y compromete sus conocimientos anteriores, los somete a revisión, los modifica, los complementa o los rechaza para formar concepciones nuevas. El interés de un encuentro edumático dependerá de lo que el estudiante comprometa ahí, de lo que someterá a prueba, lo que invertirá, de la importancia que conceda a los elementos matemáticos involucrados, y de las consecuencias previsibles de los obstáculos epistemológicos que estén inerte en el contenido matemático escolarizado y su relación con sus necesidades existenciales, en esta concepción sus problemas gnoseológicos.

Los educando en los encuentros edumáticos no se conciben como objetos colocados unos junto a otros en un aula de clase. No son meros componentes de un aula muerta, sino que son los motores vivientes y activos de la matemática como ciencia dinámica. Los contenidos matemáticos, en tanto que tales, como formas objetivadas de una asignatura dada, como contenidos estipulados, son en sí mismo estériles, pero esos contenidos, en tanto que revividos en los encuentros edumáticos, los cuales los modifican y les van imprimiendo nuevos matices y cambios, reciben el calor de las existencias humanas vivientes en un aula.

El enfoque hermenéutico de la narración, obliga al educador en un encuentro edumático a asumir la responsabilidad y el control consciente de la inversión energética en el desarrollo de todo el proceso. El docente debe proponer situaciones y condiciones en las cuales se suscite, la toma de conciencia de las

destrezas, estrategias y recursos necesarios para la ejecución acertada de la tarea matemática y, al mismo tiempo, estimule el uso de mecanismos autorreguladores (planificación, supervisión, evaluación del proceso de aplicación de las estrategias) del propio proceso por parte del aprendiz. Desde la teoría de la Etnomática, el docente tiene en los encuentros edumáticos una herramienta, para producir cambios en la forma en que los educandos ven el problema. El docente, como mediador, debe escuchar atentamente al educando para tener una clara comprensión de cómo se construyó esta perspectiva del problema, como cada parte distingue, describe y puntúa los hechos.

Debe trabajar hasta obtener una definición clara del problema que incluya el reconocimiento propio de cada parte sobre sí misma y de cada parte sobre la otra. Teniendo en mente el objetivo de abrir los caminos, que significa la posibilidad de modificar el sentido de los hechos, el docente atenderá especialmente a las palabras clave. Estas palabras son aquellas que tienen alguna significación especial para el que narra la historia. Esta significación puede estar dada por la repetición de las mismas o por el contenido emocional puesto en ellas.

También dependerá del docente, de su experiencia personal, el sentido que pueda darle a las mismas, que resuenen de una u otra manera. Estas palabras clave, que pueden referirse a secuencias de hechos, valores o elementos matemáticos, pueden transformarse en puertas que permitan abrir las narrativas y ampliar el espectro de los obstáculos en el abordaje del conocimiento matemático.

A medida que el docente va diseñando y conduciendo el contexto de la mediación, da ocasión como operador del proceso educativo, de un conocer nuevo para los educandos, que reconocen en el sentido de que vuelven recursivamente a una información anterior narrada de otra manera. Según el punto de vista de la Etnomática, la manera de lograr esto sería el borrar las diferencias y tratar de ir encontrando bases comunes sobre las cuales poder trabajar. Para lograr esto, para que algún movimiento se produzca, es necesario, poder separar a los educando del

pensamiento convergente del problema y así poder descubrir los verdaderos intereses o necesidades que se ocultan detrás de una posición rígida matemática.

En este mismo sentido, la Etnomática expresa que la participación de la comunidad en los encuentros edumáticos, como un ente integrado, es un instrumento con que convenientemente utilizado, se pueden obtener beneficios aunque no soluciones de todos los problemas de la organización escolar, expresa que la participación de la comunidad desde una perspectiva psico-social, consiste en la implicación mental y actitudinal de una persona en una situación de grupo que la anima a contribuir a los objetivos del grupo y a compartir la responsabilidad con ello. Por otra parte, los integrantes de una comunidad educativa enseñan varias cosas a los Educandos, pero esencialmente les enseñan la cultura básica del grupo, las formas típicas de la conducta social y las bases esenciales de la estructura social, a través de un mediador esencial como lo es el docente. En un escenario como los un encuentro edumático.

4.4. Referencia Teórica de los Elementos de la Etnomática

Los procesos constructivos alcanzan su estatuto científico cuando son cerrados: cuando determinan una proposición en la cual se expresa una relación de identidad sintética. Un proceso constructivo se dirá cerrado en un sentido similar a como se dice que una operación es cerrada. Las construcciones científicas implican varias operaciones; es el sistema de éstas el que ha de llamarse cerrado respecto del campo de términos que va constituyéndose, y aun segregándose de las operaciones por medio de las cuales tiene lugar el mismo proceso de construcción. Un cierre, por tanto, que ya no podrá reducirse a los cursos (más bien tecnológicos) de la construcción objetual, sino que incluirá cierres proposicionales establecidos mediante identidades sintéticas entre términos que hayan sido obtenidos a partir de cursos de construcciones objetuales diferentes. En efecto, supuesto un proceso constructivo objetual mediante el cual hayan ido apareciendo en el campo nuevos y nuevos términos, el criterio más radical y objetivo para establecer la “inmanencia” de esas novedades, respecto del campo

de referencia, será demostrar que entre los términos que han ido surgiendo en las diversas direcciones del campo hay, por encima de su aparente diversidad o desmembramiento, no ya meramente relaciones de cualquier tipo, sino, en el límite, identidades (que indudablemente habrán de ser consideradas como sintéticas, puesto que enlazan términos bien diferenciados y aun independientes mutuamente en la apariencia fenoménica).

4.4.1. Educación

La educación se considera un continuo humano, que atiende los procesos de enseñanza y aprendizaje como unidad compleja de naturaleza humana total e integral, la concepción holística del ser humano en desarrollo permite el fortalecimiento de cada educando como persona, el conocimiento de sus propias capacidades y competencias y su formación dentro del concepto de lo humano, alimentada por los períodos de vida como continuidad que considera las condicionantes externas en lo antrópico, social, cultural y neohistórico. Se invierte, entonces, el proceso histórico real: no son las relaciones sociales (de producción) las que determinan aquellos procesos sociales, sino que son los sujetos (como personas, con voluntad y conciencia como parte de aquellos atributos) los causantes del orden social, de ahí la importancia de conocer anticipadamente sus aptitudes y elementos culturales, función ésta, asignada al sistema educativo y que se propone desarrollar desde la Etnomática en la cual se sostiene que:

- ❖ La educación, a través de la historia, ha sido considerada como el recurso más idóneo y el eje rector de todo desarrollo y renovación social.

- ❖ Mediante el proceso educativo se transmiten los valores fundamentales y la preservación de la identidad cultural y ciudadana; es la base de la formación y preparación de los recursos humanos necesarios.

- ❖ La educación como realidad en la dimensión socio–histórica–cultural en el plano individual y colectivo, se propone fines y valores que tienen su origen en las necesidades y aspiraciones de la sociedad.
- ❖ La educación se transforma en instrumento de la sociedad para transmitir sus valores, lo cual garantiza el cumplimiento de su función más general de adaptación.
- ❖ Se pretende una educación para la dignidad, donde se considere al hombre como un sujeto capaz de aprender, crear, hacer y participar según sus condiciones culturales.
- ❖ La construcción del saber se realiza en interacción global, entendida como una negociación del individuo con los otros, con las cosas y consigo mismo al reelaborar y evaluar su propia construcción.
- ❖ Educar es formar el corazón, la mente y las manos de las personas, para que aprendan a vivir en este mundo y sean capaces de transformarlo desde su visión de la realidad y valoración de su cultura.

En este sentido es relevante para la etnomática, diferencial la concepción de la educación como un acto escolarizado y el enfoque de la misma como un proceso socialmente natural. Lo que se ha venido llamando desde el modernismo como educación formal, para referirse a la institucionalización de la educación, es tomado en este constructo como un encuentro educativo, en el hecho de que se prevé en los mismos un intercambio cultural y de conocimientos específicos que cada uno de los elementos involucrados tienen implícitos en su personalidad que los diferencia como persona, pero, que a su vez permiten su relación con una determinada unidad micro social.

Desde la etnomática se busca una reflexión pedagógica para la transición de la educación de un acto de mera transferencia de contenido específico hacia el

reconocimiento de un proceso complejo y sistémico que no puede ser circunscrito a un espacio ni tiempo determinado.

4.4.2. Pedagogía

La pedagogía es una ciencia social, que debe abarcar y describir a su objeto de estudio, específicamente a la educación, como una realidad compleja. Es decir, debe dar cuenta, cuestionar y explicar todo el fenómeno real de la educación, no sólo sus determinantes sociales y su funcionamiento social, porque se reduciría a una sociología de la educación, ni únicamente sus aspectos internos (como el procesos de enseñanza, los contenidos educativos, el sujeto de la enseñanza.) porque se estaría limitando a una psicología del aprendizaje o una didáctica o cualquier otra disciplina que la asiste, pero no específicamente la pedagogía. La pedagogía debe trascender la reflexión del proceso de enseñar; y abarcar lo que implica la acción educativa. Esta toma de conciencia crítica frente a lo que ha sido y posiblemente sigue significando la educación y frente a lo que al contrario debe ser, es el aporte específico de la reflexión pedagógica desde la etnomática.

Se debe tener en cuenta el carácter científico de la pedagogía, por lo tanto, hay que distinguir el proceso pedagógico (o la práctica pedagógica) del discurso o formación pedagógica, es decir, de la pedagogía propiamente dicha. En otras palabras, hay que constatar dos niveles: el de los hechos, de la realidad (la práctica, o según otros, la praxis educativa) y el de las ideas (las diversas teorías o concepciones pedagógicas que se desarrollan desde un nivel ideológico representativo hasta - lo que se discute precisamente ahora - un nivel científico). “De este modo se puede afirmar que la pedagogía no es solamente un discurso acerca de la enseñanza, sino también una práctica cuyo campo de explicación es el discurso” Bedoya (2002 p.79)

El discurso pedagógico tiene su ontología en la relación pedagógica que se establece entre el Educando y el Docente. Dicha relación pedagógica es una totalidad que se concreta a través de la praxis educativa, la afectividad y el lenguaje como elemento determinante de la relación educando - docente, que a su vez está centrada en la transmisión de ciertos saberes aceptados como válido por la sociedad en la cual está inserta. La relación pedagógica desde la Etnomática tiene como fin último el rompimiento de las relaciones de poder existente en la relación dialéctica docente - educando, las cuales definen los modos de relación en y con una determinada realidad socio-cultural. Es por ende que desde la etnomática se asume la pedagogía como la ciencia rectora de la transformación educativa que exige el nuevo contexto socio político del país. Tomar a la educación como objeto de estudio natural del docente y a la pedagogía como la ciencia social que lo asiste, pareciera relevante para que el docente de hoy enfrente los retos que el nuevo modelo educativo le Exige. Un docente como

científico social que tiene en los encuentros educativos su contexto de trabajo, es el perfil que la Etnomática le plantea al magisterio actual, aceptarse como un científico social en continuo aprendizaje a través de los proyectos de aprendizajes seleccionados por los educandos y trascender la barrera del modelo tradicional que lo limita a un dador de contenidos a explicar no una ciencia viva, sino, una asignatura muerta. Para la Etnomática la reflexión pedagógica del docente le permitirá la transición de un Objeto de la Educación a un Sujeto de la Educación.

Todo lo expuesto anteriormente propone concebir en el acto educativo una relación educador-educando-familia, dentro de un clima de respeto hacia los actores del proceso que reconocen y valoran sus individualidades, conciben el proceso de aprendizaje como un acto globalizador y transdisciplinario, que consideran los acervos que las familias y la comunidad (en la cual está inmersa) le ofrecen. Esta relación promueve una educación para la libertad, la responsabilidad y la autodisciplina, presentándose en cada contexto educativo unas condiciones y límites particulares que deben responder a las exigencias que la vida social cambiante demanda, considerando entre los aspectos más importantes:

- La atención a la calidad humana debe ser el eje central que oriente la labor educativa.
- Estímulo a la educación como un derecho fundamental de la persona y como una condición necesaria para desarrollar plenamente sus capacidades, para permitirle vivir dignamente y contribuir a su progreso individual y social.
- La articulación de los diversos niveles y modalidades educativas, con una visión integral, para garantizar la excelencia académica.
- Búsqueda de un modelo de gestión descentralizado que permita ajustar la educación a los requerimientos de cada región.
- Búsqueda de igualdad de condiciones y de oportunidades educativas para la población escolar del país, para romper las brechas de inequidad.

- Estímulo a la participación y el compromiso de la familia, la comunidad, los medios de comunicación colectiva, las organizaciones estatales y no estatales, es decir, asumir la educación como un compromiso de todos.

- Búsquedas de oportunidades educativas que satisfagan las necesidades básicas de aprendizaje, garantizando el acceso, la permanencia y el éxito dentro del sistema a toda la población en edad escolar.

- Estímulo a una oferta curricular que permita educar preventivamente a toda la población joven para que esté en condiciones de asumir cualquier horizonte ocupacional, a la vez que contribuya a estimular la competitividad y productividad nacional para alcanzar la integración exitosa del país a la economía mundial.

4.4.3. La Escuela

La escuela desde la etnomática está obligada a rescatar la cultura de la vida fundamentada especialmente en el amor a sí mismo, a la familia, a la naturaleza, a los seres humanos, a la patria. La escuela debe tener como fin la formación de un ser humano consiente que pertenecen a un país y a una comunidad con el cual tienen compromisos que cumplir como ciudadano y que, igualmente, debe asumir una conducta responsable y reflexiva frente a los problemas que confronta el planeta Tierra, su país, región y su comunidad. En definitiva, la escuela, debe por una parte, abrirse a los requerimientos del medio y por la otra, coordinar sus esfuerzos con otros organismos, instituciones y agentes sociales alrededor de un proyecto político a fin de orientarlos bajo principios que sean lo más coherentes posible, apoyados en los lazos sociales.

En este orden de ideas, la etnomática plantea que la escuela debe tener como metas u objetivos rectores:

1. Una transición de objeto físico y pasivo a una idea activa y dinámica que facilite el desarrollo radical de la función compensatoria de las desigualdades de origen social, mediante la atención y el respeto a la diversidad.
2. La reconstrucción de los conocimientos, actitudes y pautas de conductas que el alumnado asimila a las prácticas sociales de la vida paralela a la escuela. De esta manera, la transversalidad es el vínculo que une la cultura académica con la cultura popular provocando así la relación activa y creadora del alumnado con la cultura pública de la comunidad.
3. La transformación sustentable y saludable de la micro unidad social donde se desarrolla la institucionalidad del acto educativo.

En este orden de ideas, la escuela desde la etnomática propone educar en y para la vida, lo que implica una tarea de liberación, de reconstrucción de la persona, además de contribuir al desarrollo de las capacidades del alumno para realizar aprendizajes significativos que le permitan “Aprender para la vida” y “Aprender a aprender”. La escuela debe promover una educación de calidad, o sea que, origine eficientemente en cada uno de los estudiantes los aprendizajes básicos, considerados como los pilares del conocimiento en el informe de Delors, de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI UNESCO (1996 p.11), saberes que se traducen en Aprender a ser; Aprender a conocer; Aprender a convivir y Aprender a hacer.

- ❖ **Aprender a ser:** Propicia el desarrollo de la personalidad del educando en toda su complejidad, como individuo, como ciudadano, como miembro de una familia, de una colectividad, como productor y creador, con autonomía, capacidad de juicio y responsabilidad, con sentido estético y habilidades de comunicación.

- ❖ **Aprender a conocer:** Contempla una formación general suficientemente amplia que permita profundizar conocimientos producto de los aportes de las diferentes áreas académicas.
- ❖ **Aprender a hacer:** Implica adquirir capacidades para hacer frente a situaciones y experiencias sociales o de trabajo, con alto sentido de cooperación y trabajo.
- ❖ **Aprender a convivir:** Consiste en el desarrollo de la empatía hacia el otro, el establecimiento de formas positivas de interrelación personal, la realización de proyectos de vidas comunes con espíritu de solidaridad, comprensión, respeto mutuo y paz. Currículo Básico Nacional.

La educación debe darse en una Escuela centrada en la noción de valores culturales, ella pasa a construir la plataforma fundamental de todo sistema educativo, con un profundo contenido ético y social, que responda a problemas que se evidencia en la población escolar o en la sociedad venezolana. La etnomática exige un cambio epistémico de la acción educativa; la escuela, debe ser el sitio en el cual la integración de los docentes, padres y representantes y comunidad busquen soluciones a los distintos problemas que inciden en el hecho educativo. La nueva visión etnomática de la escuela será verdad cuando se piense con el corazón de cada uno de los actores del proceso educativo, si cada uno la deja nacer desde y para lo humano, si se cultiva una escuela para la vida, que se fortalezca en una educación en valores que se permita un cambio significativo en los frutos que salen de ella. Esto supone, entre otras cosas, lograr que los padres y representantes se comprometan con la educación de sus hijos, en donde los educadores vayan de la mano con la comunidad.

4.4.4. La Comunidad.

La educación es un servicio que el estado tiene como obligación de prestar tanto a los niños como a las niñas. De la misma manera, todo aquel que esté involucrado con la escuela debe participar e involucrarse en el proceso de

formación educativa. Los padres son garantes de que este proceso se desarrolle de forma positiva, es por ello que la educación constituye un proceso de socialización mediante el cual la sociedad se perpetua y evoluciona. Ahora bien, como todos somos afectados por este proceso, la comunidad educativa debe estar orientada tanto por los padres y representantes, los docentes, los alumnos, el personal obrero y administrativo, así como los individuos que hacen vida en la micro unidad social donde está inmersa la institución escolar, con la finalidad de actuar sobre la base del quehacer escolar para promover el mayor desarrollo formativo e integral que la educación le debe a los educandos, de esta manera la participación debe fomentarse desde lo comunitario, en el aprendizaje y en la gestión educativa para así obtener la motivación del proceso educativo.

Así se intenta superar el concepto y la praxis de que la educación, es sólo responsabilidad de los maestros y educadores, para convertirse en un proceso en donde la responsabilidad es de toda la sociedad, es decir, la educación requiere de la participación e interacción de múltiples agentes, entre los cuales tenga un papel fundamental la familia, quien tiene como responsabilidad la conducción y la educación de sus hijos. Los padres y representantes son quienes de una manera u otra, ayudan a relacionar el hogar y la comunidad con la escuela, su participación directa refuerza el desarrollo del proceso educativo; es por ello que existe la necesidad de que estén compenetrados con las actividades escolares; que se identifiquen con la escuela, contribuyendo de esta forma al logro de un mejor proceso educacional.

De igual forma, los padres y representantes, así como el resto de las instituciones que rodean la escuela, deben plantearse que el mejor desarrollo de sus hijos y el progreso de la comunidad requieren de la amplia participación de ellos en el desarrollo del proceso educativo, que tiene como centro principal el establecimiento escolar. En este sentido, la etnomática plantea que la escuela debe integrarse a la comunidad y viceversa a través de un valioso recurso como lo es la Asociación de Padres y Representantes, la cual es capaz de entender que la misma con los cambios y transformaciones que han surgido en la sociedad y por ende en

la educación, no puede seguir cumpliendo su rol de transformación sin la participación activa de todos sus miembros, contribuyendo de una manera u otra en la planificación y desarrollo de su programación y por lo tanto, en la búsqueda de soluciones a sus problemas.

Para que se origine un cambio en el sistema educativo se debe comenzar por tener una concepción diferente de lo que son las instituciones educativas como tal. La comunidad de acuerdo a su realidad y propios recursos debe orientar e inspirar el proceso educativo en donde se pueda medir la capacidad, la participación y cooperación de cada uno de los integrantes de dicha comunidad, en donde tenemos:

- ❖ El docente es el elemento matriz en la constitución de la Comunidad Educativa y debe generar actividades encaminadas a la formación de la personalidad del individuo, pero no el protagonista del proceso.
- ❖ La Escuela necesita que el maestro sea líder, tanto en la institución como en la comunidad, al respecto Prieto, L. (1980 p. 28), señala que: “El maestro debe actuar en la comunidad como líder, influir en ella de alguna manera, en alguna forma. Para influir necesita algún prestigio y autoridad frente a las personas en quienes se desea ejercer influencia”.
- ❖ Los alumnos con su participación son de suma importancia, por ende, debe estimularse su creatividad, desarrollarle su capacidad crítica, para que sea un ente activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La participación del alumno en la comunidad educativa contribuirá a hacerlo sujeto y objeto de su propia excelencia académica.
- ❖ El alumno es el ente por excelencia de la integración familia-escuela, condición que lo coloca en una posición privilegiada para contribuir a hacer de la escuela una estructura comunitaria y de la comunidad una estructura escolar, debe tener sentido de organización y participación,

para que se desarrolle con una capacidad de integración a la sociedad que le corresponde vivir.

- ❖ El alumno debe tomar conciencia del papel activo que le corresponde en el proceso educativo, debe organizarse como fuerza con deberes y derechos dentro de la comunidad educativa y participar activamente para mejorar las condiciones y calidad de la educación.
- ❖ La comunidad debe tener presente los beneficios y la importancia de la participación del hogar y la escuela para elevar los niveles de rendimiento del alumno, y que los padres o representantes son copartícipes del proceso educativo. Debe pasar de objeto a sujeto de la educación.
- ❖ La comunidad y la escuela son uno de los factores que promueven el desarrollo humano y que la comunidad debe ser considerada como un ente activo en el proceso del desarrollo de la escuela.

En tal sentido, la etnomática, propone que la comunidad y en especial sus elementos culturales predominantes, son quienes ejercen la influencia más significativa en el desarrollo de un individuo. La comunidad es el teatro donde se cultiva el amor, la confianza, la aceptación y la realización del Educando. En base a este enfoque la educación necesita de un medio que desarrolle un proceso que provoque en los miembros de la comunidad educativa una serie de conceptos, conocimientos, actitudes, hábitos y destrezas que le capaciten para desempeñar sus roles dentro de la misma, con el fin de que la escuela cumpla satisfactoriamente sus funciones específicas en la facilitación del aprendizaje y en medio de la orientación comunitaria.

4.4.5. El Docente

Los cambios impregnan la vida del magisterio, caracterizando lo que se ha dado en llamar la postmodernidad. Un mundo caracterizado por la aceleración del

tiempo y del espacio, por la diversidad cultural, la complejidad tecnológica y la incertidumbre científica. Desde esta visión la etnomática amplía las funciones de los educadores y los invita a enfrentarse a nuevos problemas y obligaciones que exige la época. No se puede ocultar que la educación, aun en este mundo pos moderno, está viviendo una época de grandes acontecimientos, en donde el conocimientos cambia frecuentemente, lo que hoy es verdad, mañana deja de serlo, circunstancia que obliga a producir un cambio en la pedagogía tradicional fundamentada en el desarrollo de grandes acontecimientos memorísticos y repetitivos, en la falsa creencia de que la acumulación de conocimientos no comprendidos, no reflexivos puede generar un cambio de comportamiento en los educandos.

El proceso educativo actual está urgido de un docente con un fuerte contenido ético que le permita facilitar la más armoniosa forma de convivencia con las nuevas dimensiones determinadas por aquellas concepciones básicas de la cultura y el saber científico y tecnológico. En la actualidad, se impone la urgencia de un Docente llamado a revisar la pertinencia y el enfoque de los contenidos indispensables para conformar su propia naturaleza y proporcionar una profunda sustentación axiológica desde las ciencias pedagógicas, en cuya sólida y esencial conformación, el educador pueda encontrar respuestas oportunas y convincentes para sus inquietudes. Los nuevos adelantos de la ciencia y tecnología moderna están forzando al docente a realizar un cambio, es decir, a promover una revolución, que comprometa al sector educativo tanto público como privado a analizar y estudiar la renovación del proyecto educativo tradicional para terminar con los profesores de papel y de apuntes, por otros que desarrollen una actividad estimulante del aprendizaje del estudiante y por consiguiente incentivar el desarrollo mental de éste, con una nueva pedagogía que reemplace los conocimientos aislados por otros integrados a la micro unidad social donde se desenvuelven, por una educación donde el contenido programático no se considere como una meta o fin, sino como un instrumento que permita el desarrollo de las facultades del educando, que le facilite construir un ser creativo, reflexivo e investigativo.

El nuevo método pedagógico recomendado no debe ponerse sólo al servicio de la memoria, sino también de la facultad de comprensión, de la actitud para labores prácticas de creatividad e investigación, es decir, una pedagogía que sea estimuladora del pensamiento del educando, por lo tanto la etnomática propone un cambio de paradigma en el tratamiento de la crisis de la educación, pero entendiéndola a partir desde ella misma, se trata de conocer todo lo que está implicado en el mismo proceso educativo. La reflexión pedagógica desde la etnomática implica, entonces por parte del docente, pensar qué se ha entendido por clase, programa, currículos, curso, asignaturas, y cómo se ha realizado la función docente, qué se ha exigido a cada docente y a cada estudiante para que pudiera ser considerado como tales.

El debate epistemológico en educación debe permitir desde la etnomática, una enseñanza más racional y crítica, en última instancia, una enseñanza realmente formativa donde los elementos o contenidos matemáticos dejen de ser el fin de la actividad didáctica, para convertirse en el medio de la acción educativas para así superar la rutina reducida a dictar clase, siguiendo el que se considera un método: el magistral, exclusivamente expositivo, reduciendo la acción docente a lo meramente estratégico e instrumental. Para esto se exige mantener una profunda discusión filosófica, epistemológica y pedagógica acorde con la reflexión actual postmodernidad.

Educación implica o debe implicar no tanto dar o entregar conocimientos sino permitir y propiciar que el sujeto llamado estudiante o educando inicie, continúe o emprenda auténticos procesos de conocimiento, o sea que pueda conocer e investigar por sí mismo las realidades a las que se está abriendo, de pronto a partir de las incitaciones que un constructo teórico como la etnomática le está sugiriendo, dejar de sentirse o ubicarse con relación al educando en un plano vertical donde él como una especie superior se ubica en una ordenada mayor, la etnomática lo plantea en un plano horizontal donde sin sentirse como dueño del conocimiento lo planta en un plano paralelo al grupo de educandos que se le asigna para guiarlo como experto explorador a la cima del conocimiento, transitando con placer la ruta del nuevo conocimiento a la par del educando.

Se requiere por parte del docente una redimensión de la concepción educativa que lo conlleve a reconocerla como un proceso activo y no como un elemento dado, una visión que le permita concebirla como su objeto de estudio, para la cual se asistirá de la ciencia que por formación profesional le compete. La pedagogía. La modernización de los métodos, necesita de la creatividad e iniciativa de los docentes; las estrategias metodológicas, no son eficaces en sí misma, ni constituyen fórmulas mágicas. Su eficacia depende en buena medida de las personas que las aplican. Así pues, el papel del profesor es cambiante de acuerdo con la estructura en las cuales se desempeña, pero siempre permanecerá su función de activador y animador del desarrollo cultural. Por ello es pertinente tomar a consideración en el desarrollo permanente de su formación, algunas claves pedagógicas que pretenden servir de postulados en el desarrollo de su tarea profesional y social, que como elemento clave en el desarrollo del proceso educativo y por ende de transformación social, pudieran servir de indicadores:

- ❖ Promover la responsabilidad hacia los problemas del colectivo y, en conjunto, desarrollar actividades que conduzcan hacia el cambio.
- ❖ Superar el enfoque pedagógico academicista y rígido, centrado en la transmisión de información, en la memorización y en la repetición mecánica que todavía prevalece en el país.
- ❖ El docente debe rescatar su prestigio y el liderazgo social
- ❖ El docente debe conocer a su comunidad para comprender y ayudar a sus alumnos, debe ofrecer al alumno el conocimiento de su comunidad, una educación para la participación y las orientaciones del proceso enseñanza-aprendizaje.
- ❖ Deben propiciarse estrategias metodológicas activas, participativas y lúdicas que respondan a los intereses de los educandos.

4.4.6. El Educando

La educación como proceso de formación integral abarca a la persona en todas las dimensiones posibles, en todas sus etapas de crecimiento y en sus necesidades básicas. Este proceso integral conduce a la comprensión del educando y de su entorno con sus conocimientos y valores culturales para abrirse a la vida e insertarse en ella o la transformación de la sociedad o comunidad en que se vive. Por otra parte, el educando como eje central del proceso educativo se ve involucrado en los campos del ser, saber, hacer y vivir, a través de los conceptos, procesos, valores y actitudes que orientan su enseñanza y aprendizaje.

El alumno, al ser constructor de su aprendizaje, producto de las interacciones diversas promovidas en el contexto escolar y fuera de éste, será participativo y proactivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, actuará con autonomía y libertad, será un investigador analítico de los distintos campos del saber para reconstruir los esquemas que posee en las diferentes disciplinas u actividad práctica, restablecerá continuamente el equilibrio del organismo con su medio. Para ello irá a la naturaleza, a la experiencia directa, como también a la búsqueda de información bibliográfica sobre los aspectos a tratar, desarrollará habilidades para manejar la información e interpretar contenidos, y en esa relación irá a la búsqueda de la paz, promoverá la salud integral y valorará su ciudadanía como base para enriquecer sus conocimientos, destrezas, valores, normas, y conformación de su identidad personal, grupal, local y nacional, lo que incidirá en la formación de un alumno ético, solidario, responsable, activo, crítico y el logro de una lectura comprensiva con destrezas para aplicar conocimientos y hábitos de trabajo.

La Etnomática destaca que este proceso integral persigue una serie de objetivos orientados no sólo al desarrollo y adquisición de conocimientos, sino a la elevación del nivel de conciencia de los Educandos, considerando:

- ❖ **DIMENSIÓN FILOSÓFICA:** para entender, experimentar y realizar el proyecto de vida.

- ❖ **DIMENSIÓN CIENTÍFICA:** para establecer una nueva relación ciencia-humanidad, que con perspectiva transdisciplinaria, incorpore los datos de la mente objetiva, subjetiva y subconsciente en la búsqueda del conocimiento.

- ❖ **DIMENSIÓN CULTURAL:** que oriente hacia una cultura sustentable y el reconocimiento directo de nuestra relación con el universo.

- ❖ **DIMENSIÓN SOCIAL:** que genere una cultura de paz y un nuevo orden socio-económico y político, fundamentado en el respeto mutuo e interrelaciones armónicas y equitativas.

- ❖ **DIMENSIÓN TÉCNICA:** Para comprender la formación como un elemento clave para sobre ponerse al medio ambiente.

La etnomática, asume esta concepción y plantea la reivindicación del “Ser” de los educandos a lo largo de su proceso formativo. Es decir, se pretende propiciar en el alumno la confianza en sí mismo, en sus propias capacidades, en la posibilidad de enfrentar con decisión y de manera cooperativa los múltiples problemas que afectan a la sociedad venezolana. En este orden de ideas, el educando con su integración y participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, favorece su reflexión crítica, la resolución de sus necesidades básicas insatisfechas, y su promoción para el ejercicio de una ciudadanía activa y responsable capaz de formular y cumplir sus propias metas.

No es posible un aprendizaje efectivo si la construcción del saber que dirige el maestro no se sustenta en el mundo de significados que traen sus alumnos. Lo que ellos saben, entienden y sienten, su manera de ser y de vivir, es lo que dará significación al nuevo conocimiento que propone la escuela. Crear situaciones de aprendizaje donde los alumnos se vean en la necesidad de analizar problemas que involucren conflictos de valores de decisiones, adopción de

posiciones, ajustándolos a su desarrollo y a su propia realidad, tomando en cuenta los conocimientos previos, capacidades, actitudes y aptitudes que evidencian:

- ✓ Ideas o concepciones espontáneas sobre determinados asuntos o temas.
- ✓ Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales indispensables para iniciar el curso.
- ✓ Errores y preconcepciones.
- ✓ Actitudes y aspectos positivos para emprender la tarea.
- ✓ Formas de relacionarse con los distintos medios y lenguajes.
- ✓ Sus formas y modalidades de expresión.
- ✓ Sus expectativas con referencia al proceso educativo.
- ✓ Grado de integración al trabajo educativo.
- ✓ Historia personal y familiar.
- ✓ Creencias, costumbres y mitos.
- ✓ Experiencias escolares previas.
- ✓ Tipo de medios de comunicación masiva que, frecuentemente acepta.
- ✓ Habilidades para el manejo de información proveniente de los distintos medios de comunicación.
- ✓ Esfuerzo y dedicación para la realización de las tareas que se le proponen.
- ✓ Uso del tiempo libre.

En resumen, la Etnomática pretende la concepción de un educando en su dimensión humana, más que un producto “materia prima” que de acuerdo a algunas posiciones pedagógica así lo asumen y pretenden su máximo provecho en pro de un “producto de calidad” asumiendo al educando como un sujeto de la educación y no un objeto de la misma, de igual manera plantea a los contenidos matemáticos como un medio para su educación y no como un fin de la misma.

DERIVACIONES

El conocimiento matemático no es un sistema aislado del contexto sociocultural del educando, ya que éste vive en un entorno cotidiano, existencial y concreto, en donde se desarrolla su historia de vida personal y comunitaria (su unidad micro social). Por otra parte, vive también la universalidad (macro mundo), en un ser de realidades poco tangibles, pero existente; en este sentido, el educando es un ser histórico, hace historia, hace cultura.

De este modo, el conocimiento matemático, está mediado por unas aspiraciones, finalidades o propósitos socialmente establecidos, para la satisfacción de las necesidades de una sociedad determinada. En este orden de ideas, se puede conjeturar que el pensamiento matemático es el proceso cognoscitivo donde el individuo organiza, transforma, utiliza información cognitiva y metacognitivas con la que cuenta, y le permiten la transformación de su contexto.

En el abordaje del conocimiento matemático se hallan frente a frente el educando y el contenido a aprehender. Así, pues, la diferencia en una condición, o en un conjunto de ellas, puede determinar las posibles diferencias que puedan surgir en el acto de conocer un mismo contenido entre dos o más educandos. De hecho, este conocimiento se presenta como una relación entre estos dos miembros cognitivos, que permanecen en ella eternamente separados el uno del otro. La dualidad entre el sujeto y el objeto pertenece a la esencia del conocimiento matemático.

Un análisis llevado a cabo mediante la Etnomática, pretende distinguir y reconocer entre los elementos y factores de la personalidad individual y los colectivos, en la convicción, que los componentes o factores individuales de la personalidad tienen una mayor profundidad que los componentes culturales en los

estudios relativos al aprendizaje, una mayor fijeza como objeto de estudio a las ciencias de la educación. Pero pareciera un error suponer que los componentes culturales son siempre meramente periféricos, superficiales. En ocasiones, algunos componentes culturales, sobre todo los de tipo colectivo, pueden tener poca profundidad, estar por así decirlo, sólo como adheridos en las capas externas de la personalidad del educando. Pero, en muchas otras ocasiones los componentes culturales llegan a penetrar significativamente en la personalidad del educando; es más, pueden que lleguen a moldearla decisivamente y a mediar en su destino convirtiéndose en un elemento que influye decisivamente en todo el proceso gnoseológico.

La Etnomática distingue dos órdenes de conocimiento: el cotidiano y el científico. El primero es la fuente de todos nuestros conocimientos y se caracteriza por su particularidad. Es verdadero, pero no científico, porque está sujeto al movimiento y a la mutación de las cosas y porque tiende a no distinguir lo sustancial de lo accidental. El segundo, pretendido en la escolarización, requiere fijeza, estabilidad y necesidad de los objetos en los cuales se basa su certeza. Desde esta perspectiva, ha de verse al educando, no ya como un constructor genuino del conocimiento matemático, sino como un reconstructor de los conocimientos matemáticos propuestos en la escuela y que se manifiestan a través de un sistema formal complejo que tiene unas características muy peculiares.

No puede entenderse, que el alumno construya de forma natural y sin instrucción, los contenidos matemáticos que han tardado siglos en elaborarse y que han conducido a un lenguaje formal, abstracto, explícito, desprovisto de los significados contextuales de sus orígenes. Hacerlo sería confundir dos procesos muy distintos que son guiados por mecanismos diferentes: la construcción de las matemáticas como lenguaje científico, a lo largo de la historia. Y por otra parte, la construcción a nivel individual de algunos principios básicos que suelen permanecer poco conscientes y poco elaborados en el pensamiento infantil.

En este constructo teórico, se parte de la premisa de que el abordaje del conocimiento matemático es posible gracias a la actividad y la comunicación, a la interacción entre el sujeto y el contenido matemático, gracias a la cual se origina el reflejo psíquico que media y regula esta interacción, se da en forma de actividad. Ahora bien la actividad escolar se rige por ciertas regularidades, o sea, se orienta hacia algo.

Se entiende por actividad escolar al proceso mediante el cual el educando, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con su realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma. La formación de las actitudes escolares está mediada también por las opiniones que el educando se va formando sobre el sistema educativo, sobre los diversos miembros de la institución, de los grupos y círculos escolares, sobre las ideas, sobre la política educativa, sobre la formación impartida o recibida, sobre el rol que se asume.

La vida del educando se apoya de hecho, sobre el repertorio de convicciones o creencias acerca de la escuela, de sus miembros y acerca de sí mismo. Para decidir lo que va a hacer, el educando tiende a formarse un plan que le parezca como justificado ante sí mismo. Pero, ese plan y esa justificación implican previamente la formación de alguna idea referente a escuela y las cosas en ella, y los actos posibles sobre ella, idea efectivamente rectora. La casi totalidad de esas convicciones no se las fabrica necesariamente el educando por sí mismo y desde sí mismo, como si fuese un ente aislado del mundo; sino, las recibe del medio social donde vive. En ese medio social, a veces se dan convicciones muy diferentes a la escuela. Unas son supervivencia herrumbrosa y torpe de otros tiempos, otras al contrario superficiales e impuestas. Pero hay un sistema de convicciones vivas representativas del nivel superior del grupo social en el presente y pueden o suelen convertirse en obstáculos gnoseológicos.

A partir del enfoque histórico-cultural asumido en la Etnomática se concibe el aprendizaje de la matemática como el tránsito de lo externo a lo interno, de la

regulación externa a la autorregulación, de la dependencia a la independencia cognoscitiva, o sea, de lo que la persona es capaz de hacer con ayuda de otras personas a lo que puede hacer de forma independiente, el significado de una concepción de aprendizaje desarrollador. Es decir; una transición de lo gnoseológico a lo epistémico. Se aborda la enseñanza de la matemática como la comunicación a los estudiantes de un contenido matemático a aprender y como un proceso complejo que supone la transformación de un saber cotidiano en un conocimiento científico a enseñar, en donde queda contemplada la transposición didáctica de lo gnoseológico a lo epistemológico en el abordaje del contenido matemático. Así mismo, se esboza la forma en la cual deben crearse y desarrollarse las situaciones didácticas el donde el alumno construya un conocimiento nuevo a partir de la superación de sus obstáculos gnoseológicos, cuestión aludida a las situaciones didácticas.

Los alumnos que componen un aula de clase, desarrollan propiedades o modos de reacción, que no desenvuelven cuando se hallan fuera del aula o escuela, ni siquiera cuando se producen reacciones entre ellos aparte del entorno escolar. Por tanto, para descubrir esas potencialidades de los individuos, es preciso estudiarlos como elementos en el grupo; dado que en el aula se producen procesos mentales (claro es, entiéndase bien, en los individuos que lo componen) que no se dan en los educandos fuera del grupo. Por tanto, esos procesos mentales no son la mera suma de las conciencias de sus componentes individuales como unidades independientes.

Dentro de esta teoría, se estudia el abordaje del conocimiento matemático como modo específico de existencia social del educando y la práctica del mismo, como un tipo de actividad que transforma la realidad escolar. De hecho, el conocimiento matemático es posible gracias a la actividad cognoscitiva del educando, cuyo objetivo esencial es el conocimiento de las propiedades y relaciones de los hechos y fenómenos del mundo circundante.

Al abordar problemas matemáticos, se realizan actividades cognoscitivas dirigidas a identificar, comprender y transformar la realidad objetiva, lo que

contribuye a la preparación de la persona para la vida. En esta teoría, al hablar de abordaje de conocimiento matemático, se integra flexible y funcionalmente la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, y se reconoce la naturaleza socio cultural de las competencias en la unidad dialéctica de lo social y lo individual. De esta manera, el surgimiento de los obstáculos gnoseológicos de los estudiantes ante un saber matemático son medulares en los encuentros etnomáticos, la cual es la eje rector específico que surge de la teorización de las situaciones pedagógicas abordada por la Etnomática.

La Etnomática como constructo teórico no representa de modo categórico una disciplina serrada y completa, al contrario se presenta como un disciplina en construcción presta a recibir por parte de la comunidad científica los elementos necesarios para su consolidación como tal.

ANEXOS

ANEXO 1

MODELO DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Cuestionario Aplicado a los Docentes

Nº	ENUNCIADOS	S	CS	AV	CN	N
1.	Los manuales de Matemática empleados por usted son concretos					
2.	Las estrategias sugeridas por el programa en la asignatura Matemática, son acordes con el diseño curricular del nivel					
3.	Consideras que el aprendizaje por proyectos pedagógicos facilita la enseñanza de la matemática					
4.	Es agradable dictar clases de matemática					
5.	Considera las estrategias lúdicas relevantes en la enseñanza de la matemática					
6.	El uso de material Tecno-Educativo es importante para incrementar la participación de los alumnos en el aprendizaje de la matemática					
7.	Las estrategias metodológicas señaladas en el C.B.N. toman en cuenta las diversidades de los grupos					
8.	Son eficientes las estrategias metodológicas sugeridas en el programa para la enseñanza de la matemática					
9.	La calidad de la educación mejorará con un diagnóstico de la situación elaborado por expertos					
10.	Trasformando o adaptando algunos de los contenidos señalados en el programa se mejora la calidad de la educación					
11.	Consideras que los contenidos matemáticos a enseñar en el aula deben adaptarse a la necesidad de los alumnos					
12.	La planificación que haces permite mejorar la calidad del proceso educativo y el medio ambiente de trabajo					
13.	La institución donde laboras permite la adaptación de los programas de matemática a los intereses del alumno					
14.	La estrategia metodológica por excelencia para la enseñanza de la Matemática es la tradicional (concepto, ejemplo, modelo, ejercicio, práctica)					
15.	Es factible introducir cambios en la organización y estructura de las estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza de la matemática					
16.	Considera la creatividad como un elemento factible en la enseñanza de la matemática					
17.	La realización de actividades prácticas despierta el interés de los alumnos hacia el estudio de las Matemáticas					
18.	Los actuales manuales de enseñanza de la Matemática brindan la oportunidad de establecer aplicaciones prácticas a los contenidos del área					
19.	El contenido descrito en el programa de Matemática, permiten mejorar la calidad del proceso educativo					
20.	Empleas las estrategias metodológicas de acuerdo al contenido programático a cumplir					

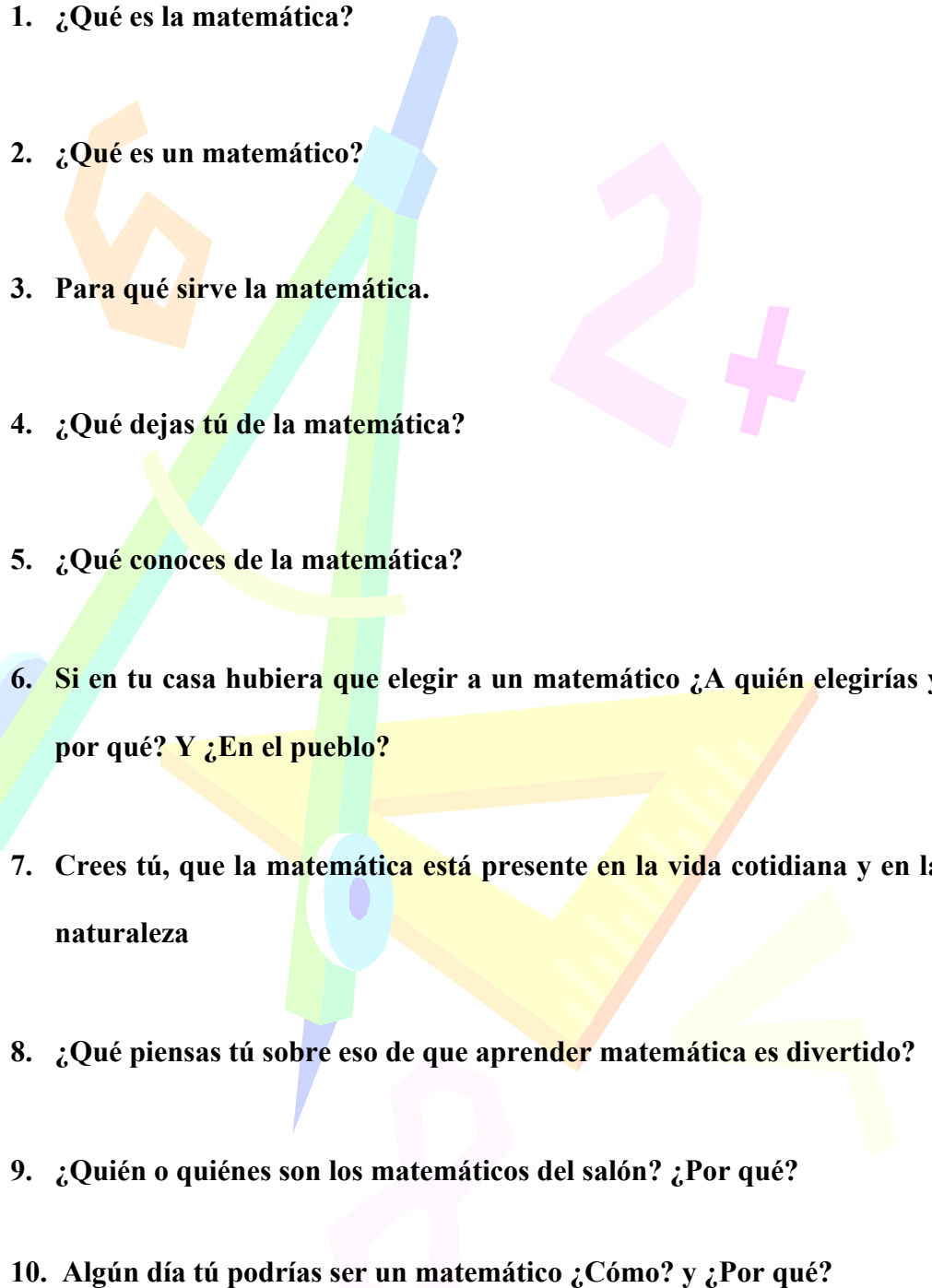
ANEXO 2

Cuestionario Aplicado a los Alumnos

N°	ENUNCIADOS	S	CS	AV	CN	N
1	El contenido matemático recibido en clase permite mejorar tu calidad educativa					
2	La realización de actividades prácticas despierta tu interés hacia el estudio de las Matemáticas					
3	Consideras que recibir clases de matemática es interesante					
4	Las clases de matemáticas que se dictan solo con la realización de ejercicios son tus preferidas.					
5	El uso de material Tecno-Educativo incrementa tu participación en las clases de matemática					
6	Son eficientes las estrategias metodológicas utilizadas por tu docente para la enseñanza de la matemática					
7	Consideras que los contenidos matemáticos a enseñar en el aula deben adaptarse a tus necesidades					
8	Crees que las mejores clases de matemáticas son las teóricas					
9	Trasformando o adaptando algunos de los contenidos señalados en el programa se mejora la calidad de tu educación					
10	Piensas que la planificación elaborada por tu docente en el área de matemática permite mejorar tu calidad de tu formación					
11	Las tareas asignadas por tu docente de matemática las realizas con la ayuda de tus familiares.					
12	El contenido matemático aprendido en clases te es útil en tus actividades cotidianas.					
13	Crees que para estudiar matemática lo mejor es hacerlo en grupos					
14	Consideras que los alumnos que entienden matemática son los cráneos del salón					
15	Los contenidos matemáticos que se relacionan con la vida cotidiana son más fáciles de aprender.					
16	La utilización de textos escolares facilita el aprendizaje de la matemática.					
17	La estrategia metodológica que más te gusta para aprender matemática es tradicional (concepto, ejemplo, modelo, ejercicio, práctica)					
18	Considera las estrategias lúdicas (juegos) interesante en la enseñanza de la matemática					
19	Considera tu creatividad como un elemento clave en el aprendizaje de la matemática					
20	Consideras que el aprendizaje por proyectos pedagógicos facilita tu aprendizaje de la matemática					

ANEXO 3

**Modelo del Instrumento de Recolección de Datos
CUESTIONARIO**

1. **¿Qué es la matemática?**
 2. **¿Qué es un matemático?**
 3. **Para qué sirve la matemática.**
 4. **¿Qué dejas tú de la matemática?**
 5. **¿Qué conoces de la matemática?**
 6. **Si en tu casa hubiera que elegir a un matemático ¿A quién elegirías y por qué? Y ¿En el pueblo?**
 7. **Crees tú, que la matemática está presente en la vida cotidiana y en la naturaleza**
 8. **¿Qué piensas tú sobre eso de que aprender matemática es divertido?**
 9. **¿Quién o quiénes son los matemáticos del salón? ¿Por qué?**
 10. **Algún día tú podrías ser un matemático ¿Cómo? y ¿Por qué?**
- 
- A decorative background featuring a large green pencil, a yellow ruler, and various mathematical symbols including a blue number 1, an orange number 6, a pink number 2, a pink plus sign, and a yellow number 4.

ANEXO 4

Modelo de Análisis Evaluativo de las Observaciones

Categorías de los Datos

Dimensiones de los Datos	Componente cognitivo (¿Cómo se hace inteligible el significado de la matemática?)	Componente afectivo (¿Qué atributo del sentir se asocia con el significado de la matemática?)	Componente conductual (¿Qué clase de acción acompaña al significado de la matemática?)
Tiempo	¿Desde cuándo es inteligible el significado de la matemática?	¿Desde cuándo se asoció el sentimiento? ¿Cambió éste a lo largo del tiempo?	¿Cuántas personas participan y cuánto hace que participan?
Lugar	¿Está asociado cognitivamente con el medio? ¿De qué manera?	¿Está el sentimiento asociado con el medio? ¿De qué manera?	¿Cuántos alumnos actuaron de común acuerdo y en qué lugares?
Circunstancia	¿Está asociado con roles y grupos? ¿De qué manera?	¿Se siente de manera diferente en distintos roles y acontecimientos?	¿Cómo actúan los alumnos en grupos diferentes?
Lenguaje	¿Cómo se comunica el significado de la matemática?	¿Cómo se experimenta en privado?	¿Cómo se transmite en las acciones?
Intimidad	¿Se expresa en privado? ¿Cómo se transmite inteligiblemente?	¿Cómo se confirma el sentimiento?	¿Cómo se conducen los alumnos?
Consenso	¿Cómo se confirma?		¿Cómo demuestran los alumnos sus acuerdos?

Fuente: Alexander Barbera 2005

ANEXO 5

Tablas de Frecuencias de las Alternativas Seleccionadas por el Personal Docente

Personal Docente

N°	S	CS	AV	CN	N
1	2	6	2	0	0
2	8	2	0	0	0
3	0	2	3	4	1
4	3	4	3	0	0
5	0	1	6	2	1
6	1	3	2	4	0
7	0	0	1	5	4
8	0	1	2	4	3
9	2	4	2	1	1
10	3	2	4	1	0
11	1	6	2	1	0
12	6	3	1	0	0
13	5	4	1	0	0
14	4	4	2	0	0
15	0	2	4	2	2
16	1	2	5	2	0
17	1	3	4	2	0
18	0	2	4	4	0
19	2	2	3	3	0
20	2	5	3	0	0

Alumnos

N°	S	CS	AV	CN	N
1	18	46	34	12	5
2	68	30	9	6	2
3	16	28	38	26	7
4	20	25	23	37	10
5	13	26	46	30	0
6	21	23	38	17	16
7	53	29	16	5	12
8	10	04	13	30	58
9	38	32	28	11	6
10	41	46	28	0	0
11	8	13	48	32	14
12	0	11	18	24	59
13	55	30	16	9	6
14	77	18	13	7	0
15	83	18	14	0	0
16	63	34	18	0	0
17	6	18	39	35	17
18	63	26	16	8	2
19	36	32	24	13	10
20	21	34	43	12	5

Fase 02

2.1. Presentación y Análisis de Datos

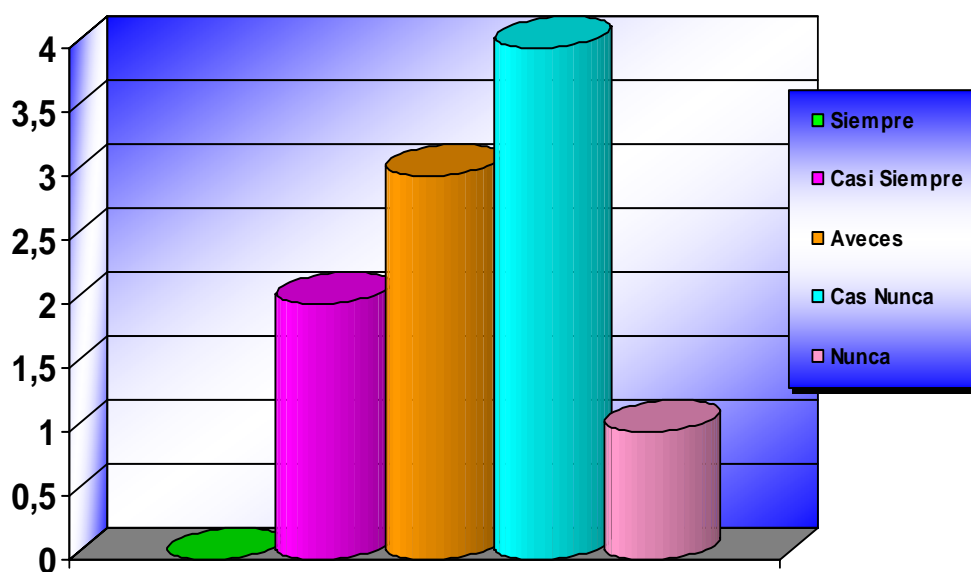
En esta etapa se pretende orientar el estudio de campo, mediante el análisis detallado de los datos recogidos en la fase anterior, con la finalidad de enfocar la atención del estudio, en aquellas invariantes que se perciban en los diferentes grupos considerados como micro unidades sociales, contextualizadas en un aula determinada, que permiten una aproximación a la estructura propiamente dicha de la realidad investigada. Para ello parece relevante presentar los resultados estadísticos de los datos recogidos en la fase anterior con sus respectivas Interpretaciones realizadas y presentadas por dimensiones.

Análisis de Datos del instrumento aplicado al personal docente

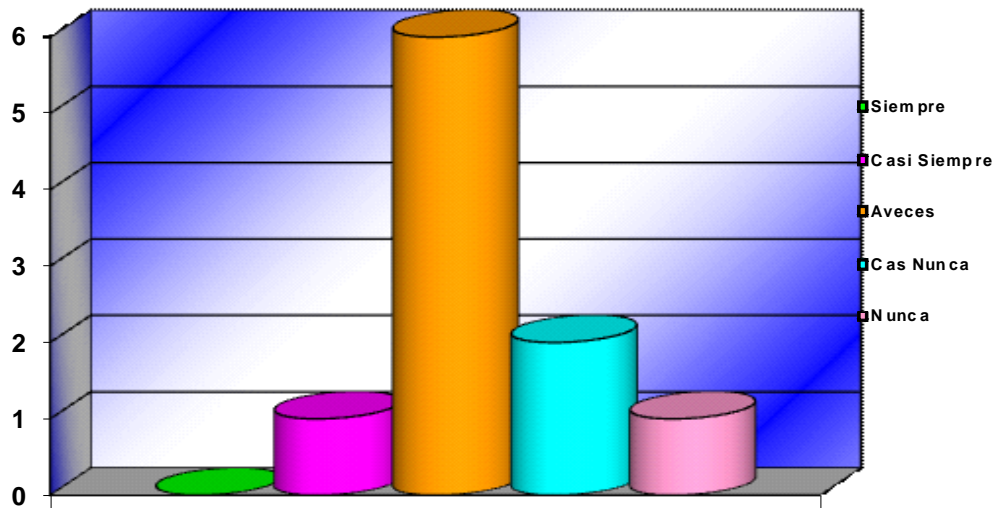
A continuación se presenta la frecuencia estadística del cuestionario de 20 pregunta y de 5 selecciones múltiples y cerradas que se les aplicó a una muestra seleccionada de 10 docentes de acuerdo a lo señalado y explicado en la fase anterior. Se presentaran los gráficos estadísticos y sus respectivos análisis por dimensiones para facilitar su interpretación

Dimensión: Estrategias Metodología

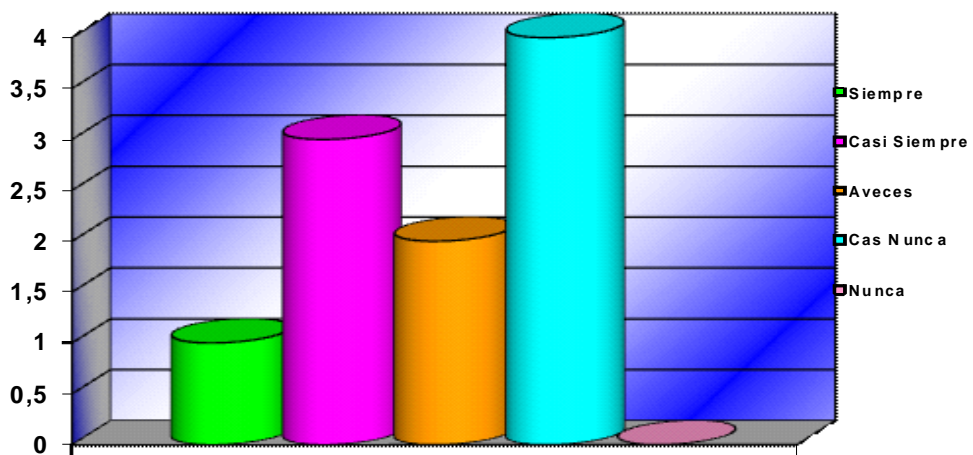
Ítems 3: Consideras que el aprendizaje por proyectos pedagógicos facilitan la enseñanza de la matemática



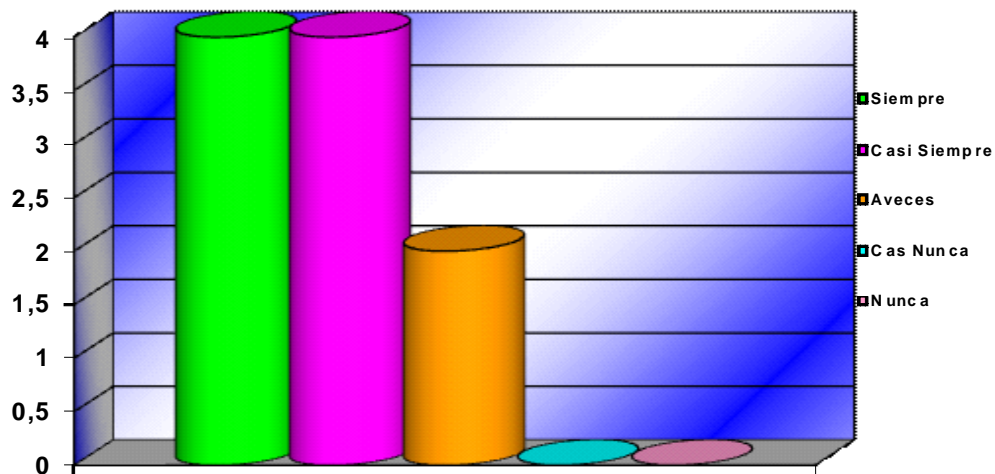
Ítems 5: Considera las estrategias lúdicas relevantes en la enseñanza de la matemática



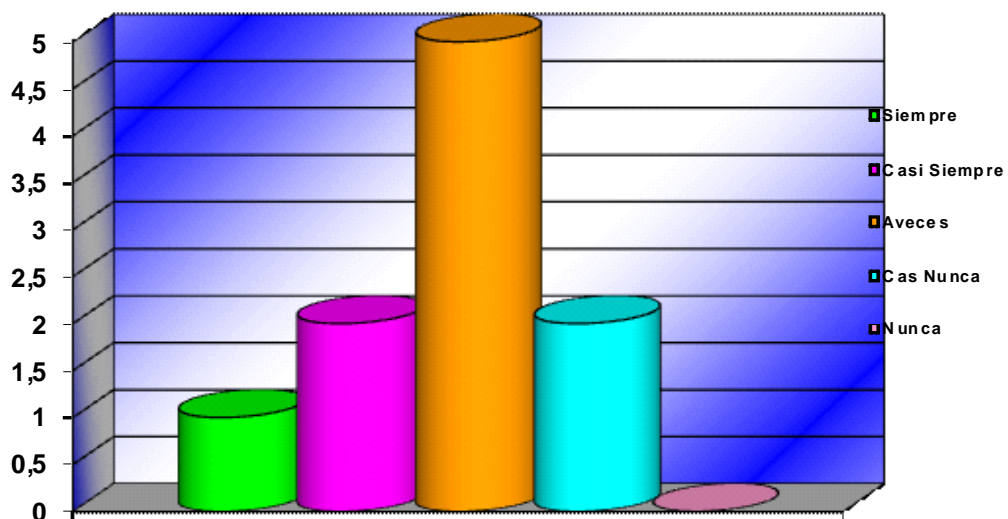
Ítems 6: El uso de material Tecno-Educativo es importante para incrementar la participación de los alumnos en el aprendizaje de la matemática



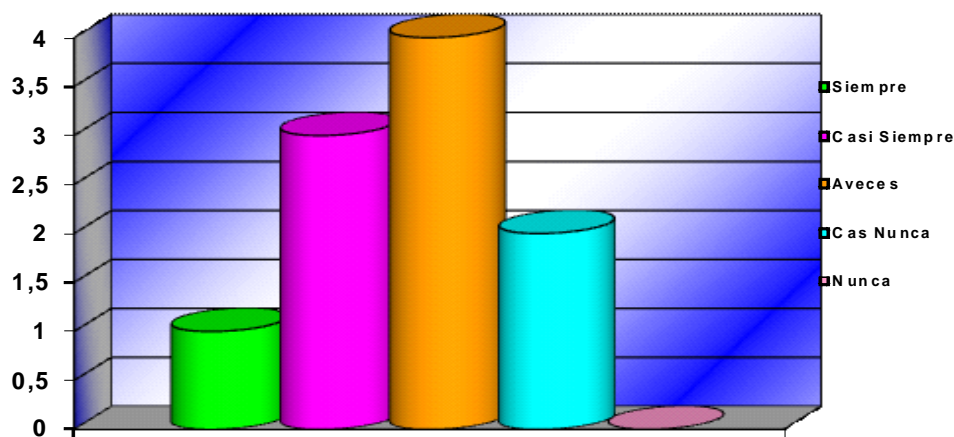
Ítems 14: La estrategia metodológica por excelencia para la enseñanza de la Matemática es la tradicional (concepto, ejemplo, modelo, ejercicio, práctica)



Ítems 16: Considera la creatividad como un elemento factible en la enseñanza de la matemática



Ítems 17: La realización de actividades prácticas despierta el interés de los alumnos hacia el estudio de las Matemáticas

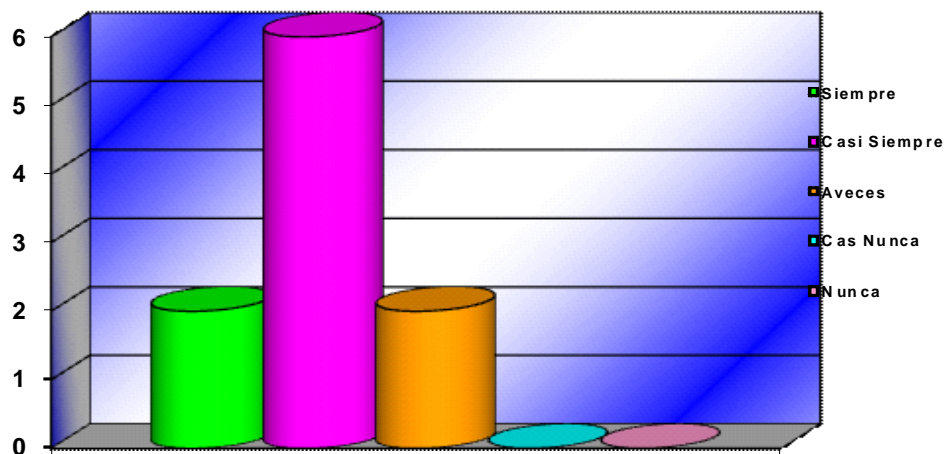


1. Análisis del Indicador Estrategias Metodología:

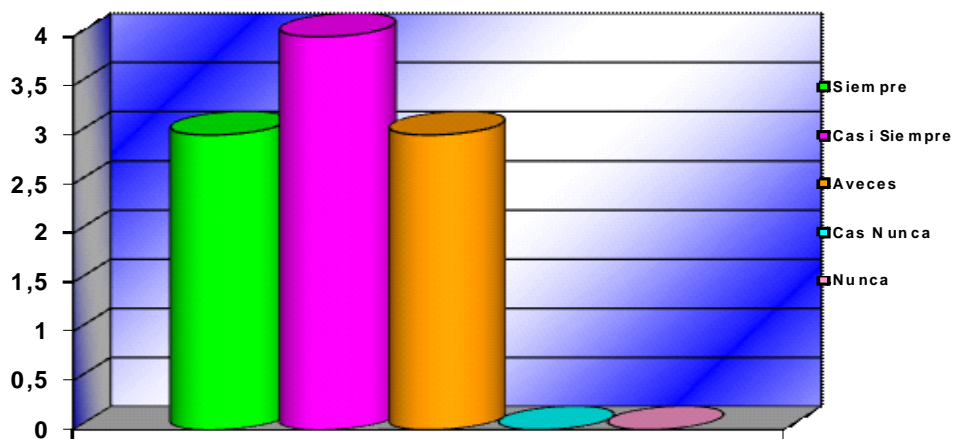
De acuerdo a lo reflejado por los datos recogidos en cuanto al indicador de las estrategias metodológicas se percibe por parte del personal docente una tendencia hacia la dispersión de los criterios a la aplicabilidad y rentabilidad de las estrategias, de igual manera se puede interpretar una contradicción entre la teoría y la praxis educativo percibida en el contraste reflejado en los ítems 03, 06 y el 14 en cuanto a las estrategias que permiten o facilitan el aprendizaje significativo de los alumnos y por ende toman en cuenta sus criterios, se puede conjeturar una división de opiniones que tienden hacia los valores medios.

Dimensión: Praxis Educativa

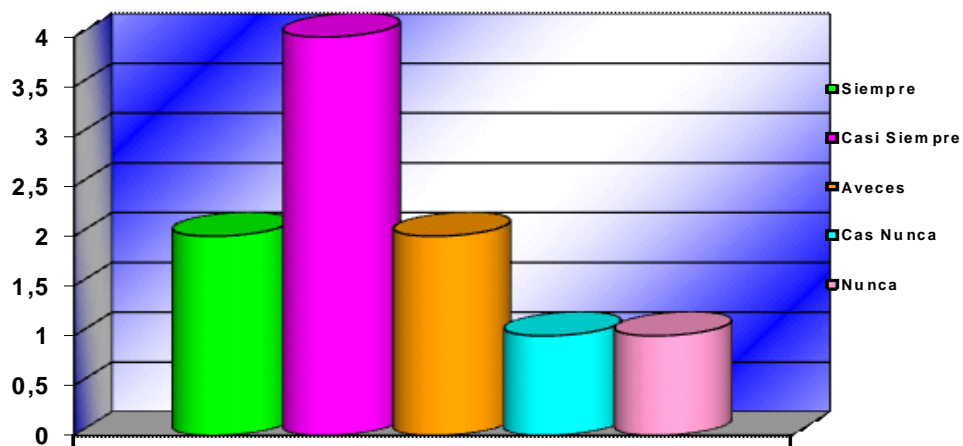
Ítems 1: Los manuales de Matemática empleados por usted son o los prefiere concretos



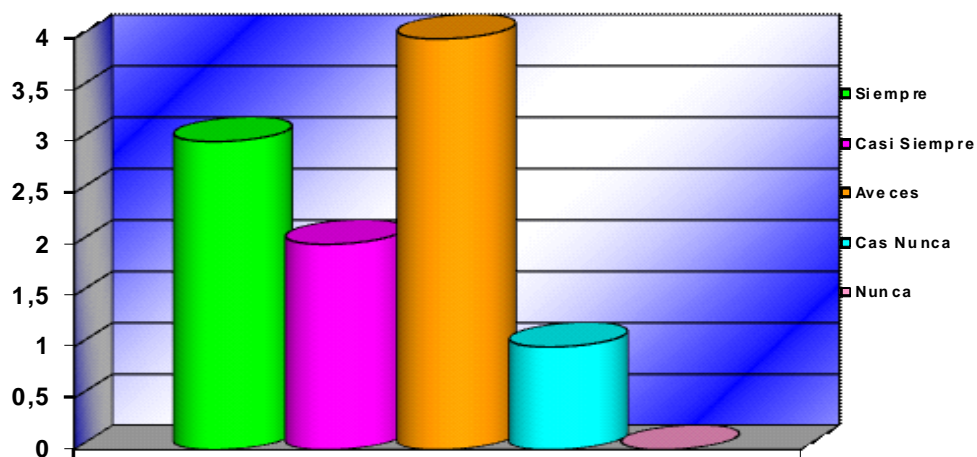
Ítems 4: Es agradable dictar clases de matemática



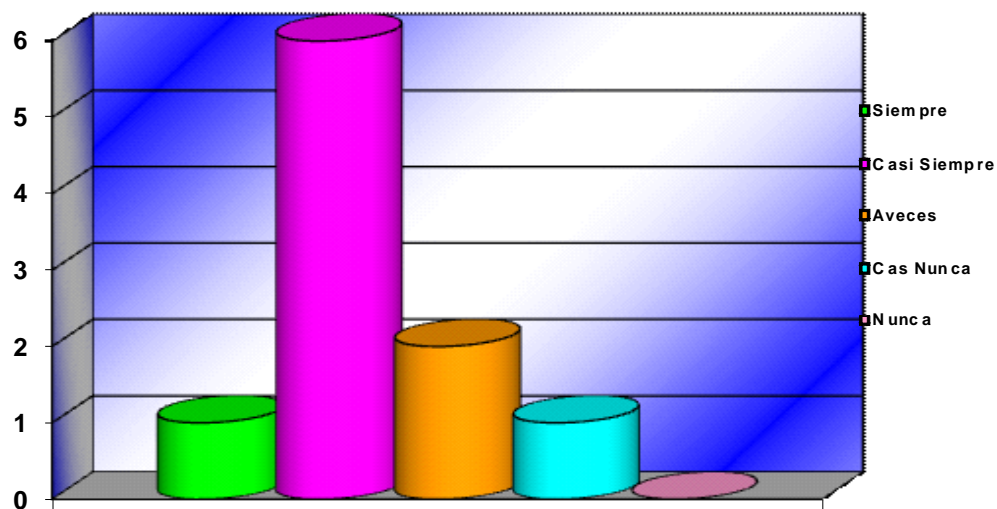
Ítems 9: La calidad de la educación mejorará con un diagnóstico de la situación elaborado por expertos



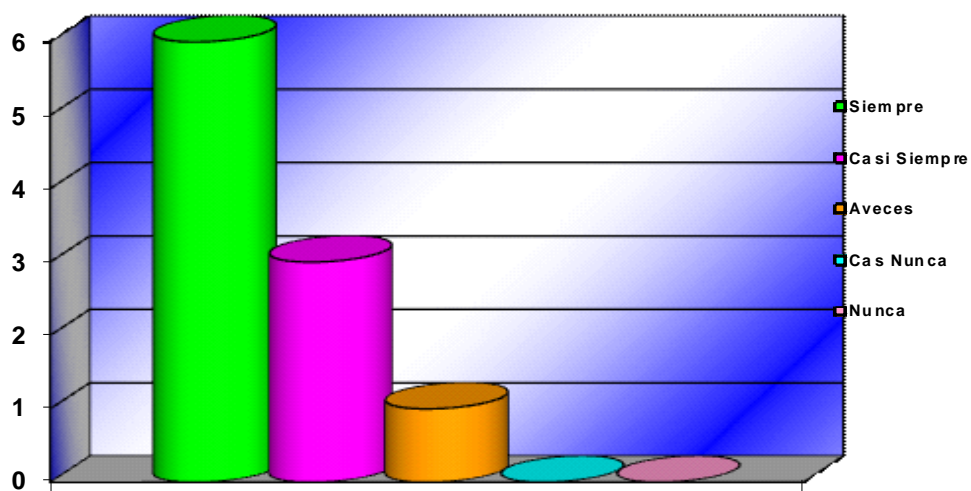
Ítems 10: Trasformando o adaptando algunos de los contenidos señalados en el programa se mejora la calidad de la educación



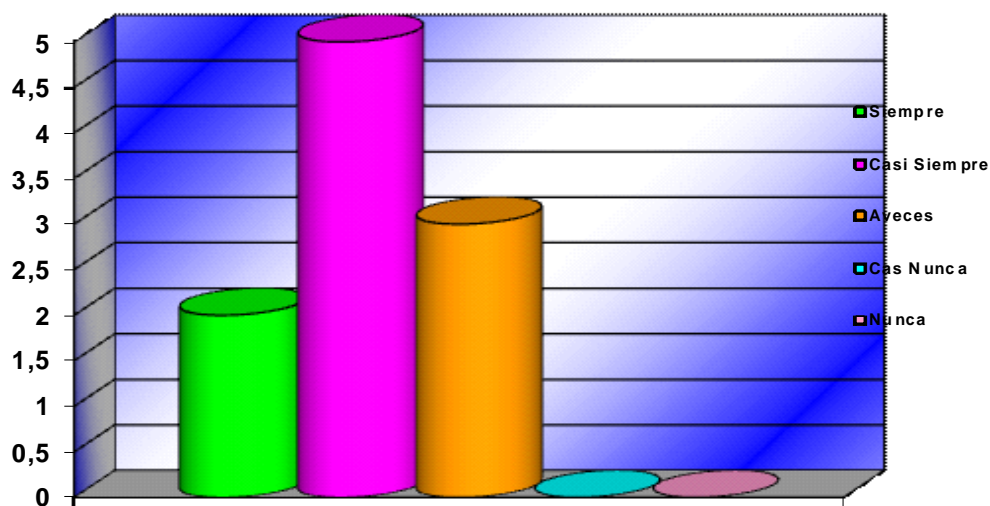
Ítems 11: Consideras que los contenidos matemáticos a enseñar en el aula deben adaptarse a la necesidad de los alumnos



Ítems 12: La planificación que haces permite mejorar la calidad del proceso educativo y el medio ambiente de trabajo



Ítems 20: Empleas las estrategias metodológicas de acuerdo al contenido programático a cumplir

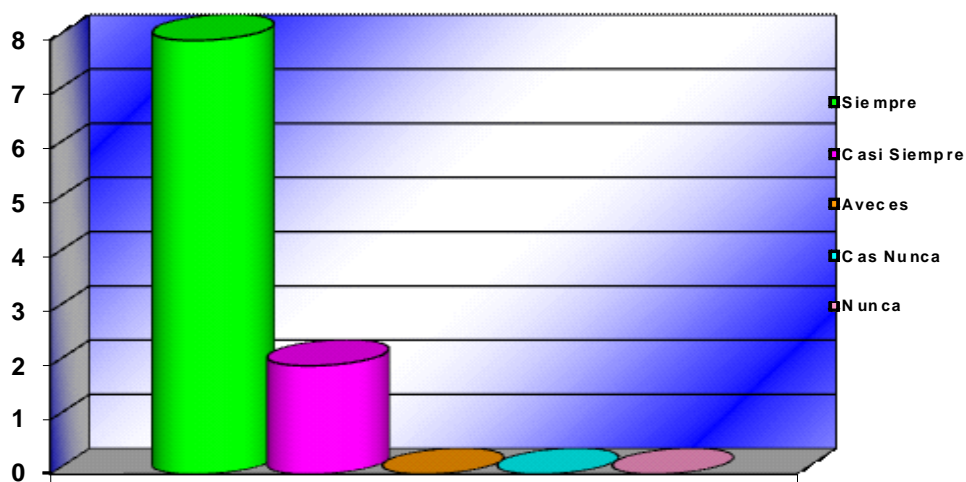


2. Análisis del Indicador praxis Educativa:

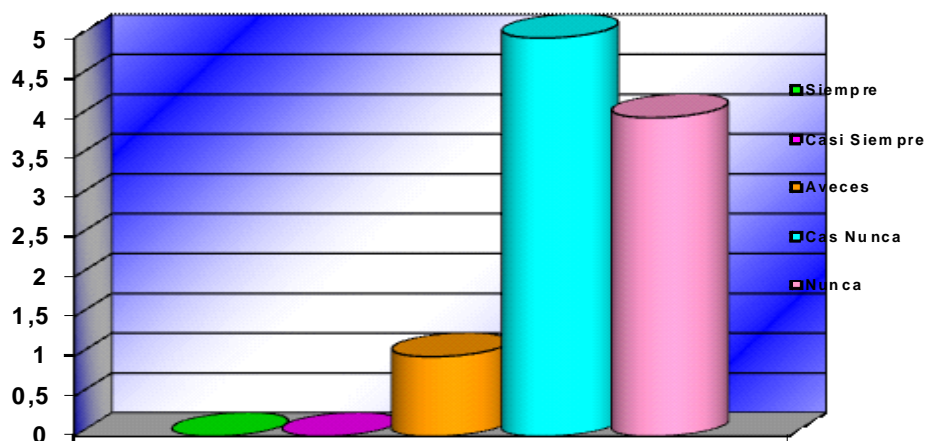
De acuerdo a los datos reflejados por los gráficos se aprecia una clara tendencia hacia una homogenización de los criterios del personal docente encuestado en cuanto a lo que debe ser una verdadera praxis educativa. Los valores obtenidos permiten inferir la tendencia hacia una aceptación de la pertinencia entre los contenidos matemáticos a enseñar y la planificación respectiva. De igual manera parecen reflejar una conciencia por parte de los docentes de la necesidad de adaptar los contenidos y el método de enseñanza a las necesidades de los educandos.

3. Dimensión: Programa Matemático

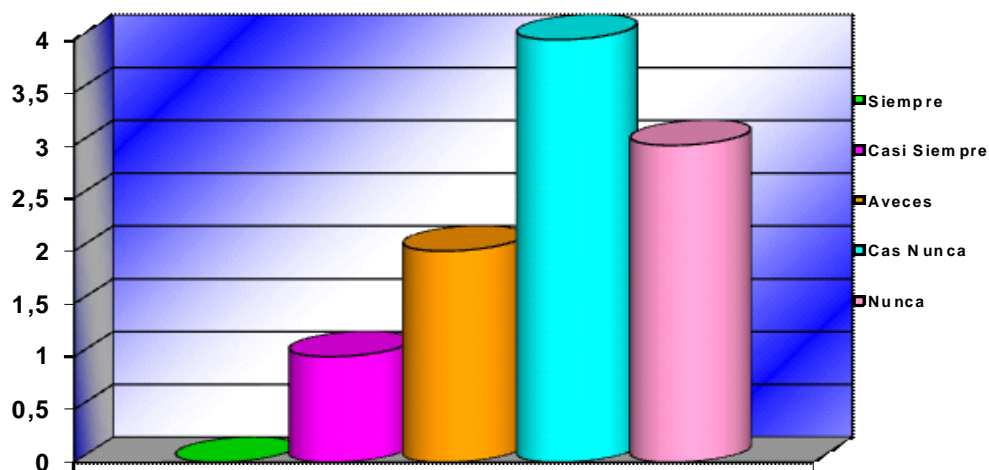
Ítems 2: Las estrategias sugeridas por el programa en la asignatura Matemática, son acordes con el diseño curricular del nivel



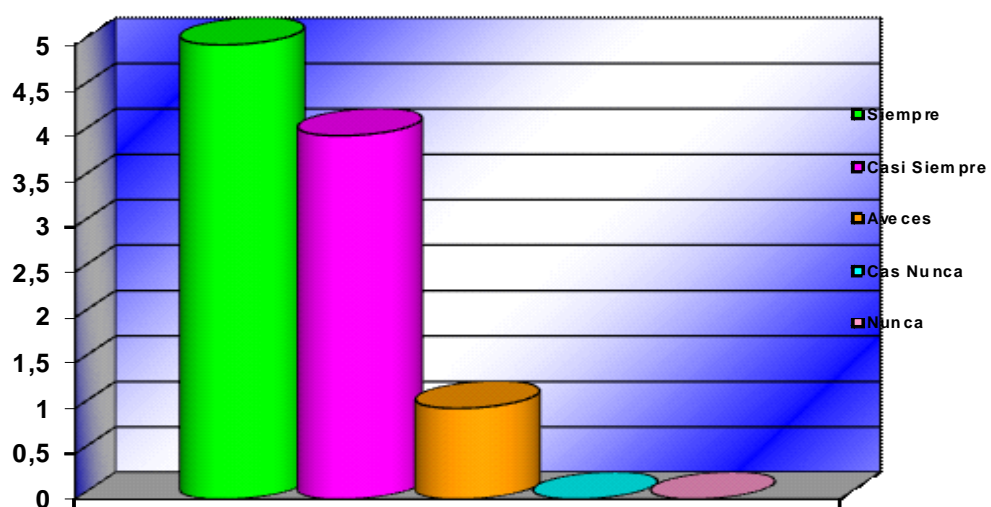
Ítems 7: Las estrategias metodológicas señaladas en el C.B.N. toman en cuenta las diversidades de los grupos



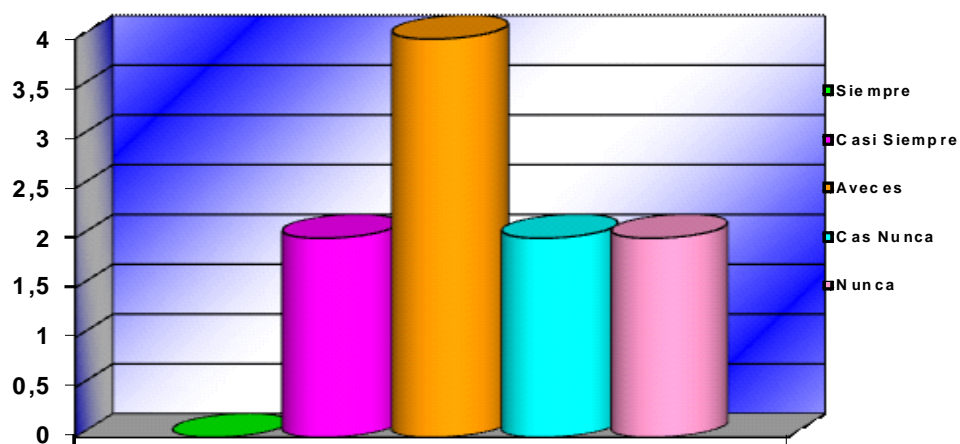
Ítems 8: Son eficientes las estrategias metodológicas sugeridas en el programa para la enseñanza de la matemática



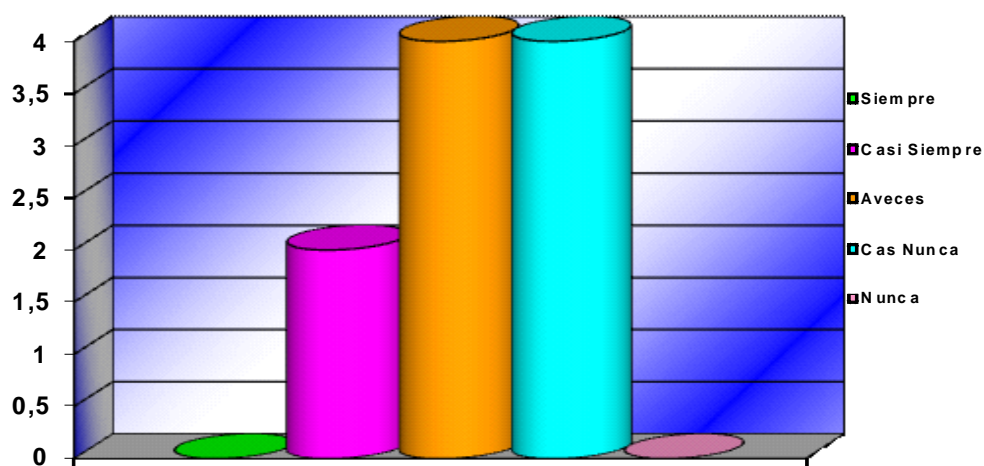
Ítems 13: La institución donde laboras permite la adaptación de los programas de matemática a los intereses del alumno



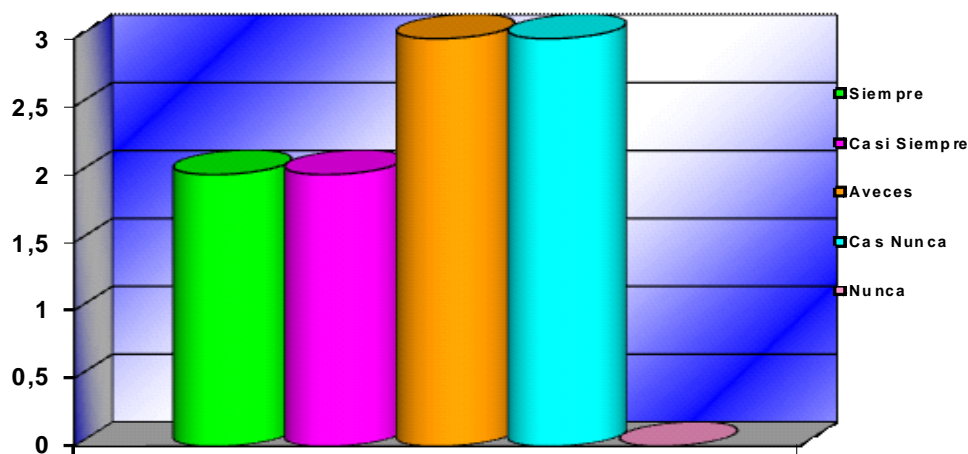
Ítems 15: Es factible introducir cambios en la organización y estructura de las estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza de la matemática



Ítems 18: Los actuales manuales de enseñanza de la Matemática brindan la oportunidad de establecer aplicaciones prácticas a los contenidos del área



Ítems 19: El contenido descrito en el programa de Matemática, permiten mejorar la calidad del proceso educativo



3. Análisis del Indicador Programa Matemático:

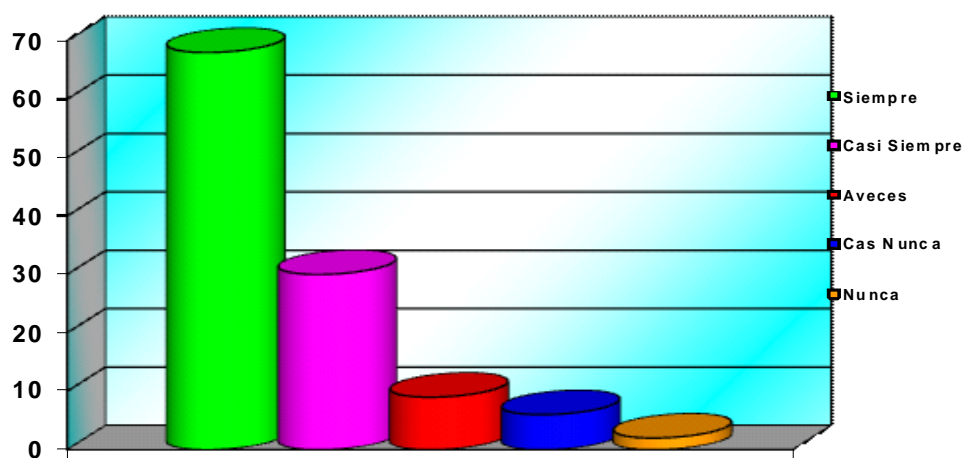
En cuanto al indicador del programa matemático los datos reflejan elementos suficientes para considerar una actitud de rechazo hacia la imposición de modelos de clases pre fabricada que tiendan a coartar la creatividad de los docentes en la aplicación del método de enseñanza, de igual manera los ítems 01 y 13 reflejan una condición de conformidad en cuanto a la pertinencia de los contenidos y el programa y el acto de poder ser modificados por parte de los docentes. De este modo se confrontan los datos reflejados en los ítems 15, 18 y 19 para conjeturar la diversidad de criterio de los docentes en cuanto a la aplicabilidad y pertinencia de los programas de matemática hacia la necesidad de los alumnos.

Análisis de Datos del instrumento aplicado a los alumnos

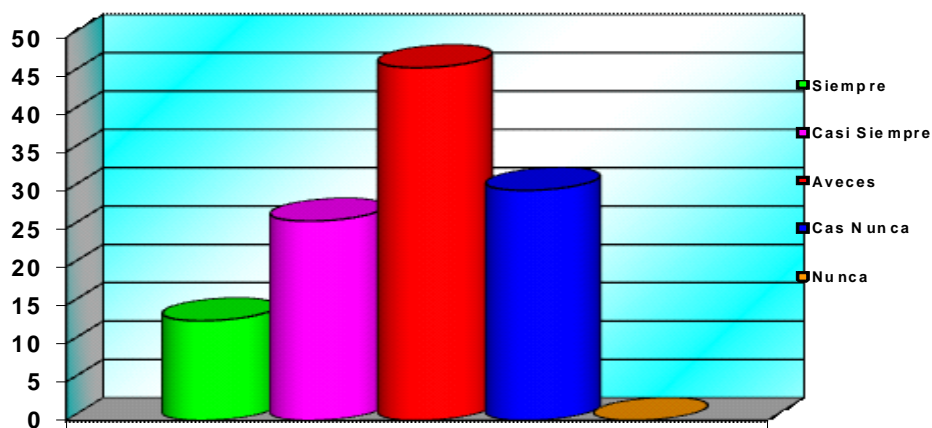
A continuación se presenta la frecuencia estadística del cuestionario de 20 pregunta y de 5 selecciones múltiples y cerradas que se les aplicó a una muestra seleccionada de 115 alumnos de acuerdo a lo señalado y explicado en la fase anterior. Se presentaran los gráficos estadísticos y sus respectivos análisis por dimisiones para facilitar su interpretación

Dimensión: Estrategias Metodología

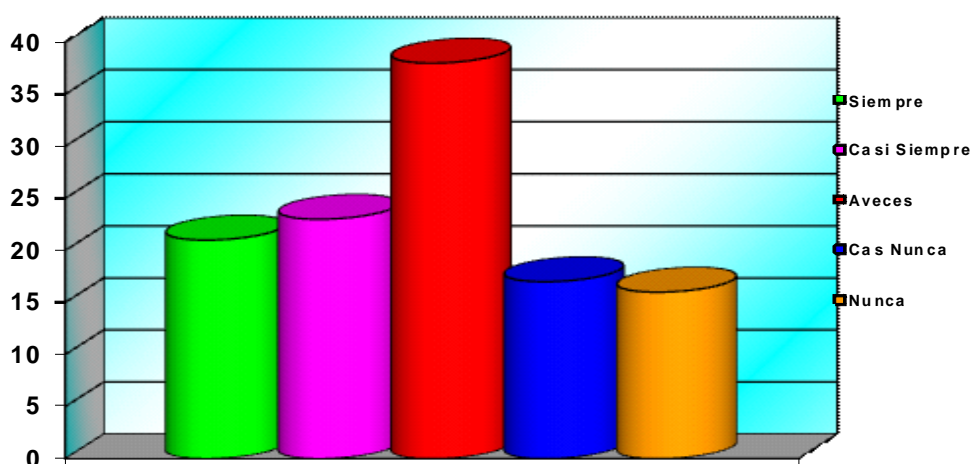
Ítems 2: La realización de actividades prácticas despierta tu interés hacia el estudio de las Matemáticas



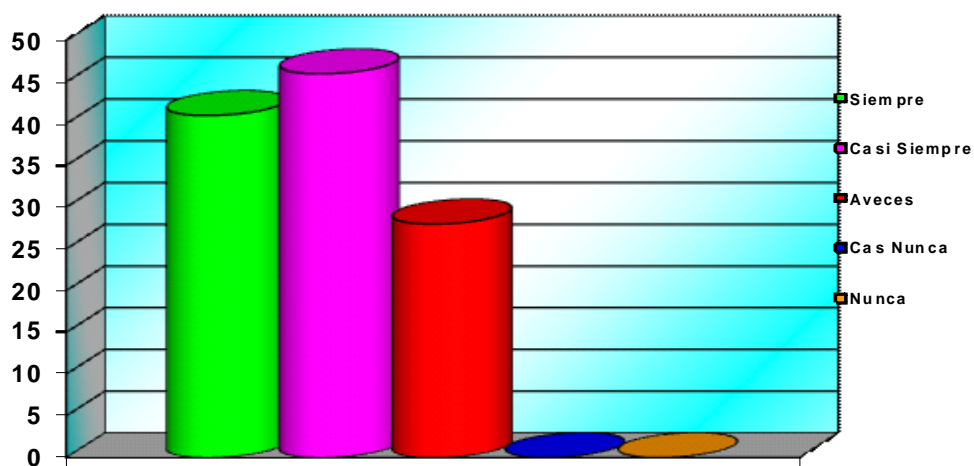
Ítems 5: El uso de material Tecno-Educativo incrementa tu participación en las clases de matemática



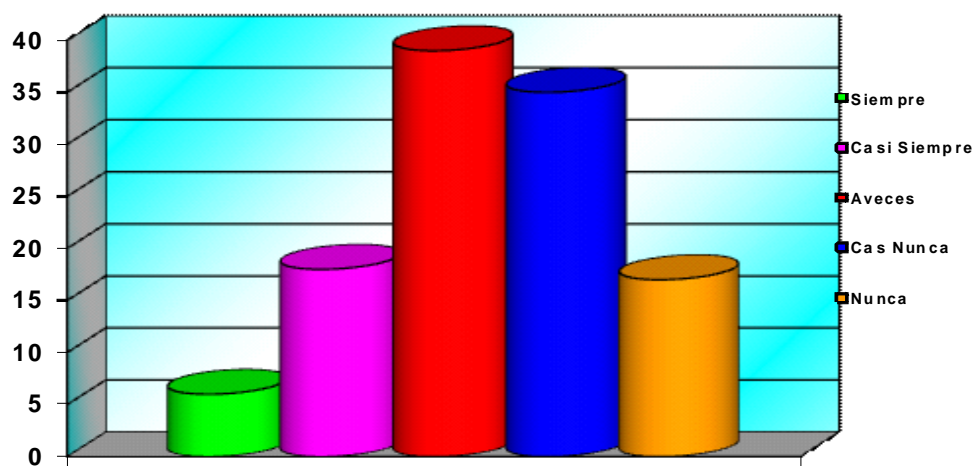
Ítems 6: Son eficientes las estrategias metodológicas utilizadas por tu docente para la enseñanza de la matemática



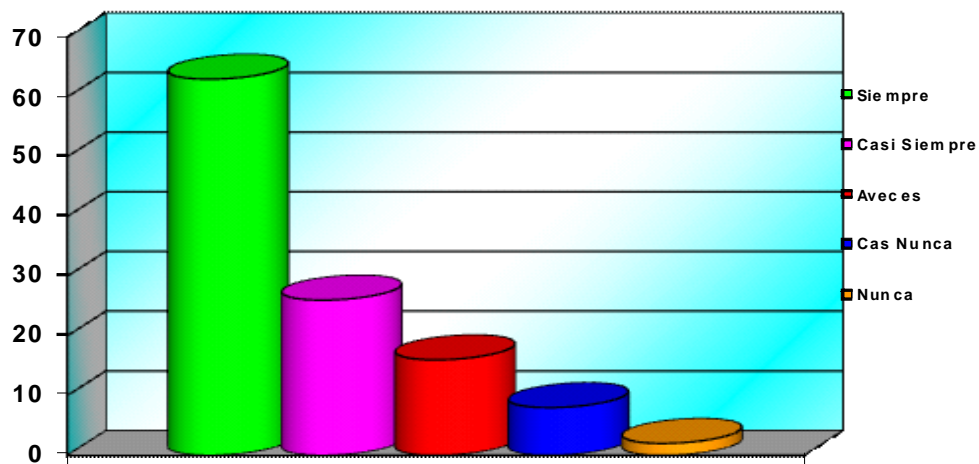
Ítems 10: La planificación elaborada por tu docente permite mejorar tu calidad de tu formación



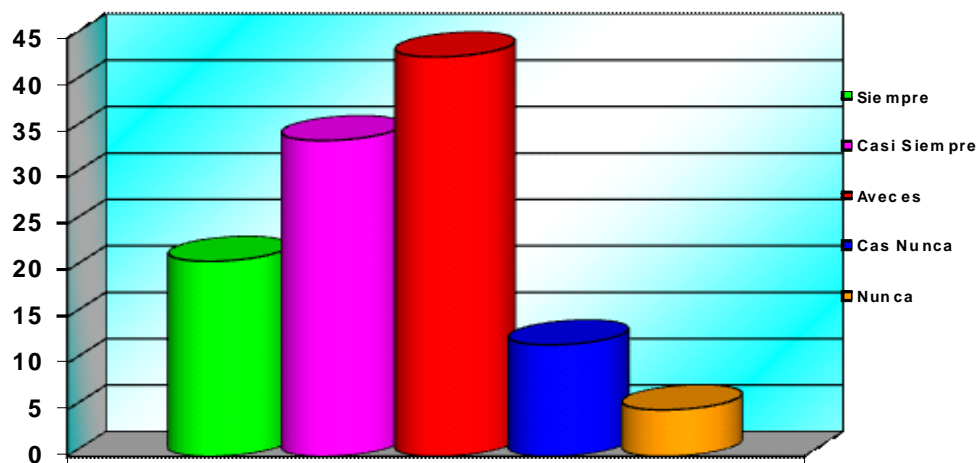
Ítems 17: La estrategia metodológica que más te gusta para aprender matemática es tradicional (concepto, ejemplo, modelo, ejercicio, práctica)



Ítems 18: Considera las estrategias lúdicas (juegos) interesante en la enseñanza de la matemática



Ítems 20: Consideras que el aprendizaje por proyectos pedagógicos facilitan tu aprendizaje de la matemática

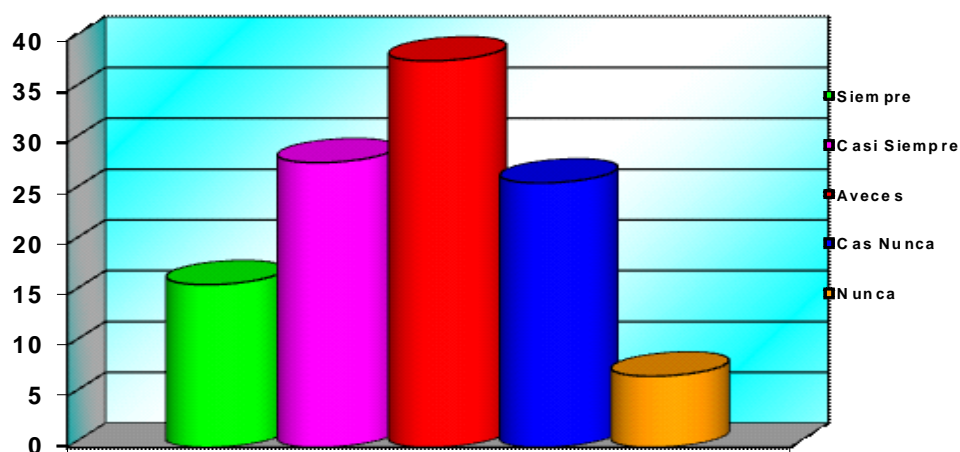


1. Análisis del Indicador Estrategias Metodología:

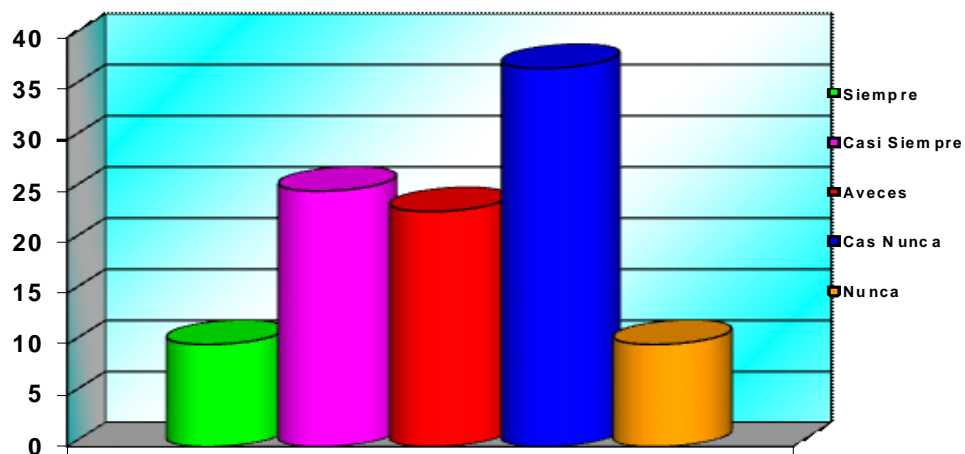
Los datos que reflejan los gráficos del indicador de las Estrategias Metodológicas pueden interpretarse desde una perspectiva constructivista en el hecho de que se aprecia una clara tendencia por parte de los alumnos encuestado hacia el interés que despiertan las estrategias basadas en actividades lúdicas y creativas, de igual manera se percibe una homogenización de criterio en cuanto a los criterios utilizados por los docentes en la planificación y los recursos didácticos usados en clase. Se puede conjeturar una cultura de pasividad por parte de los alumnos en cuanto esperan que tanto el contenido a aprender como el método y las estrategias le sean dada desde afuera sin tomar ellos en parte de la planificación de los mismo.

Dimensión: Praxis Educativa

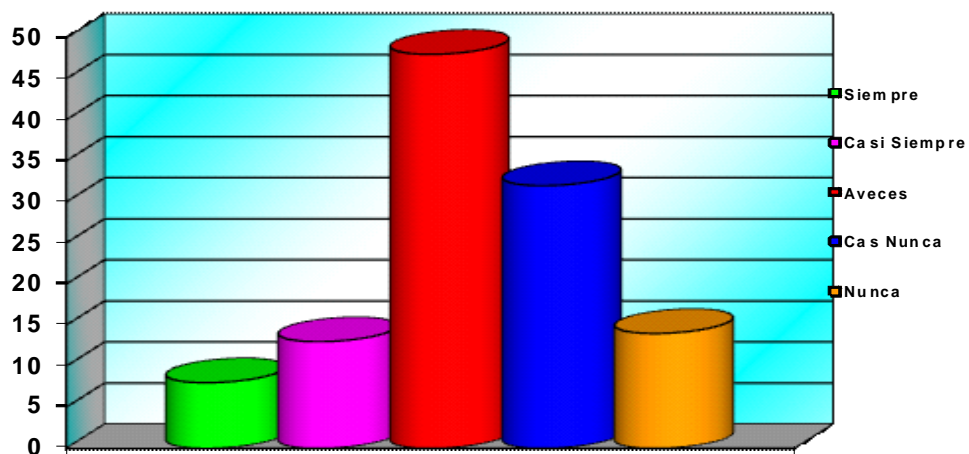
Ítems 3: Es agradable recibir clases de matemática



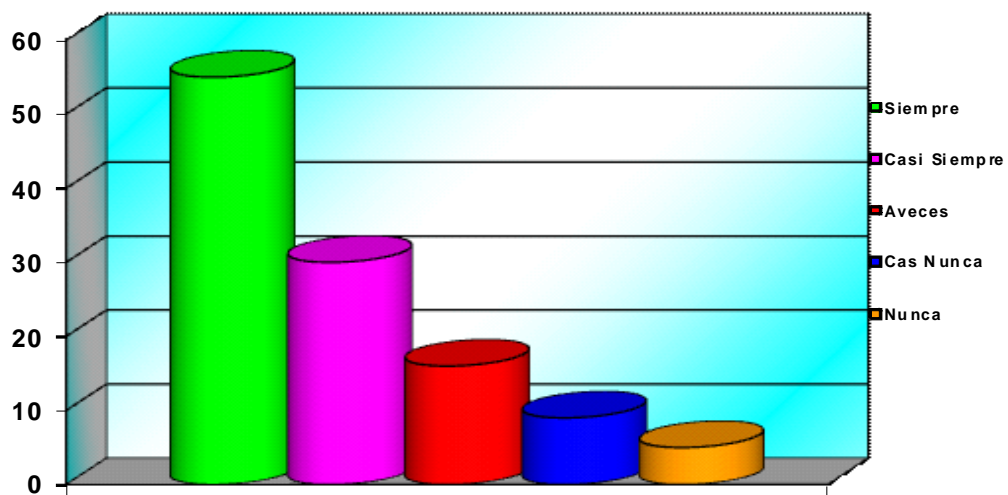
Ítems 4: Las clases de matemáticas que se dictan solo con la realización de ejercicios son tus preferidas.



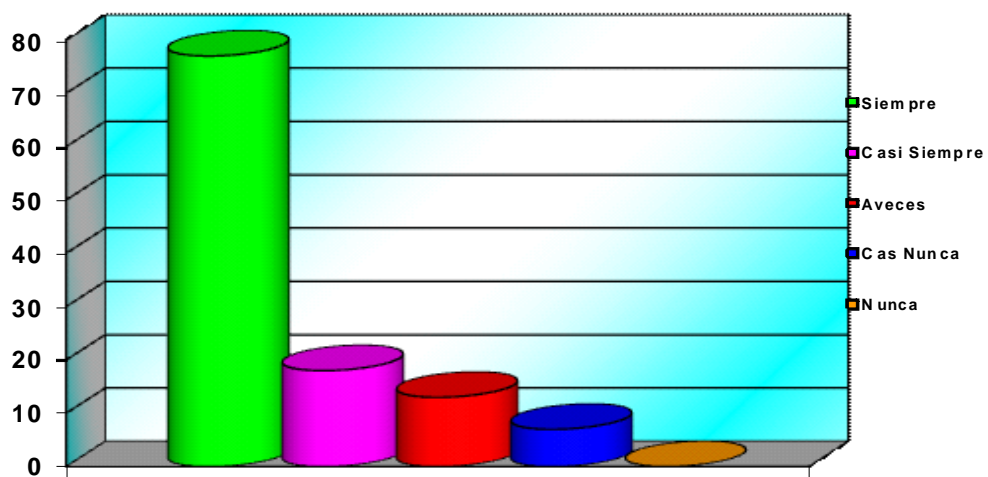
Ítems 11: Las tareas matemáticas las realizo con la ayuda de mis familiares.



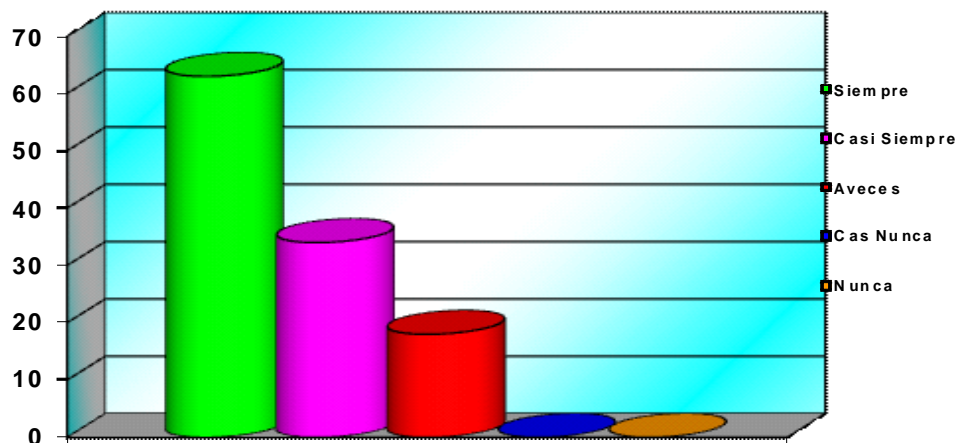
Ítems 13: Para estudiar matemática lo mejor es hacerlo en grupo.



Ítems 14: Los alumnos que entienden matemática son los cráneos del salón.



Ítems 16: La utilización de textos escolares facilitan el aprendizaje de la matemática.

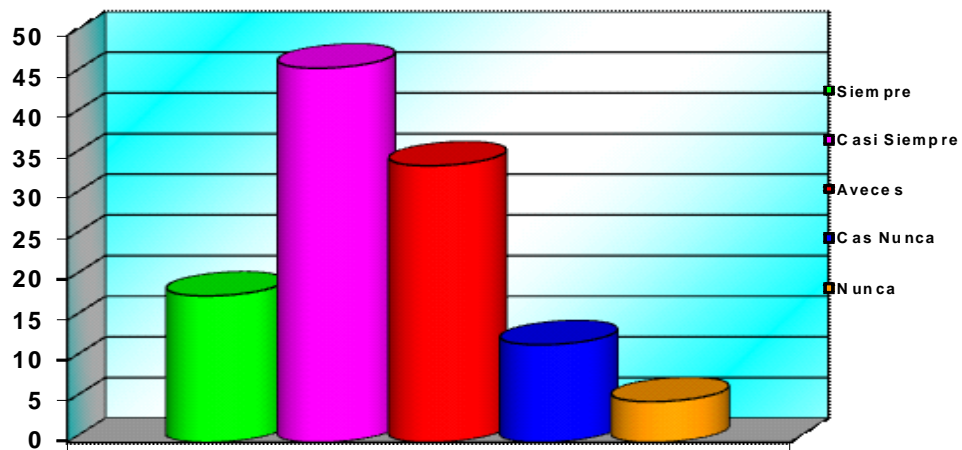


2. Análisis del Indicador praxis Educativa:

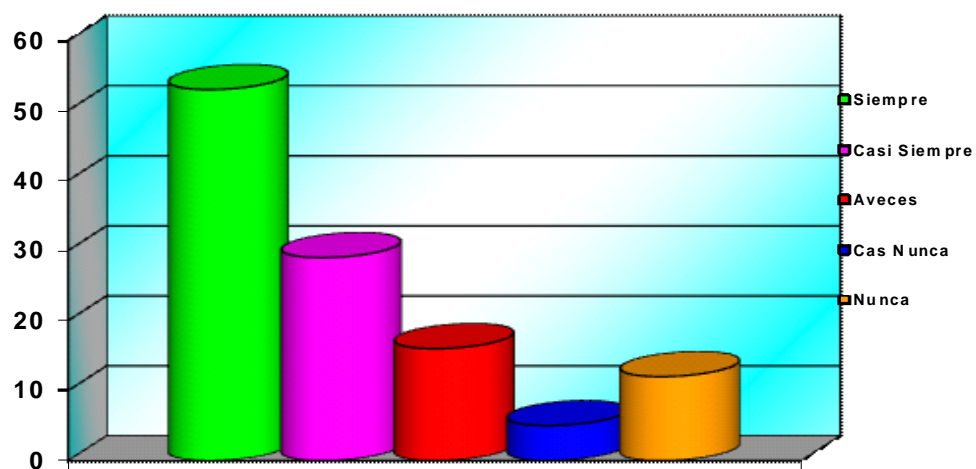
Con respecto a la praxis educativa la opinión de los alumnos pareciera mas homogénea con respecto a la apetencia por las actividades prácticas y realizadas en el aula, de acuerdo a lo reflejado por los ítems 03 y 04 lo cual se puede consolidar con lo reflejado en el ítems 16. De igual manera lo reflejado por los ítems 13 y 16 se puede interpretar como una preferencia por los alumnos a realizar las tareas matemáticas en grupos y no en la casa sus familiares, lo cual se puede conjeturar como una necesidad de realizarlas en clases con sus pares. En este indicador pareciera relevante la interpretación del ítems 14 el cual pudiera reflejar la concepción que tienen los educandos acerca de los alumnos que demuestran en los encuentros educativos un dominio hacia los contenidos matemáticos. Y pareciera pertinente a la investigación estudiar el contexto socio cultural de estos educandos.

Dimensión: Programa Matemático

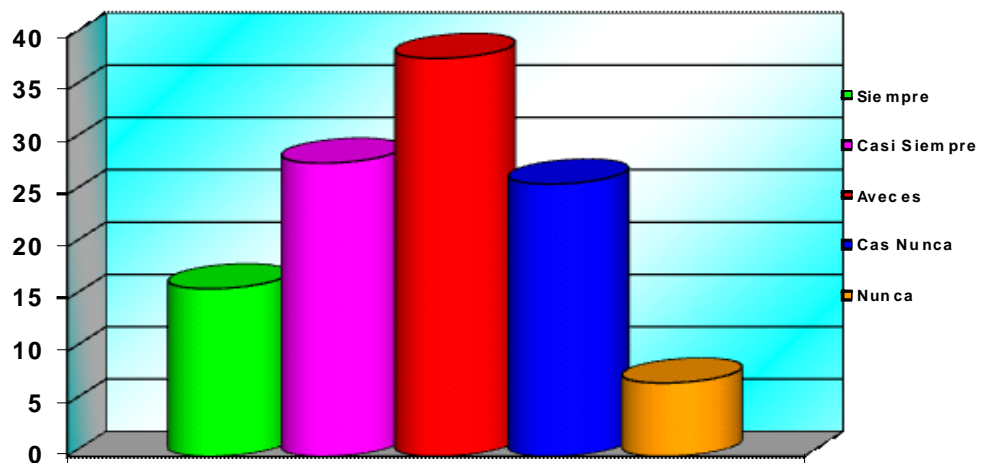
Ítems 1: El contenido matemático recibido en clase permite mejorar tu calidad educativa



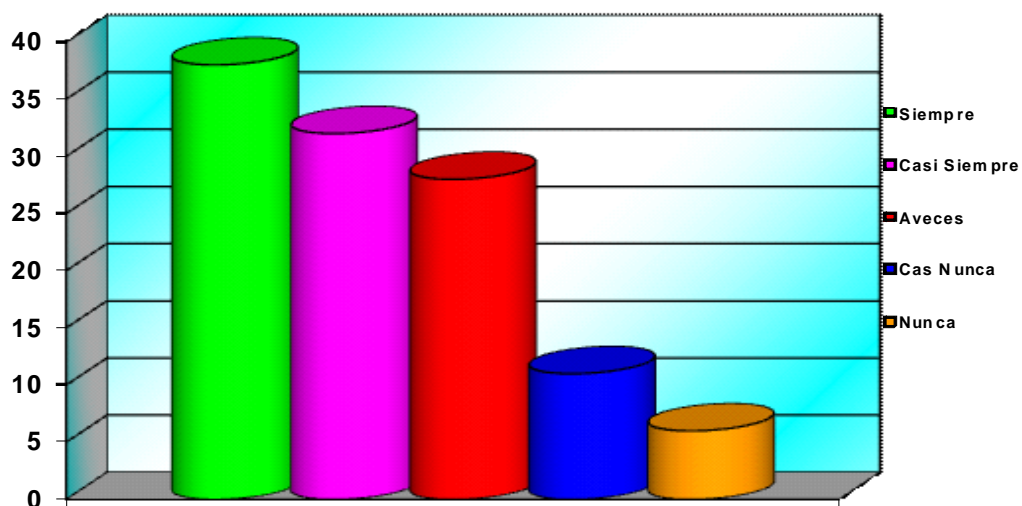
Ítems 7: Consideras que los contenidos matemáticos a enseñar en el aula deben adaptarse a tus necesidades



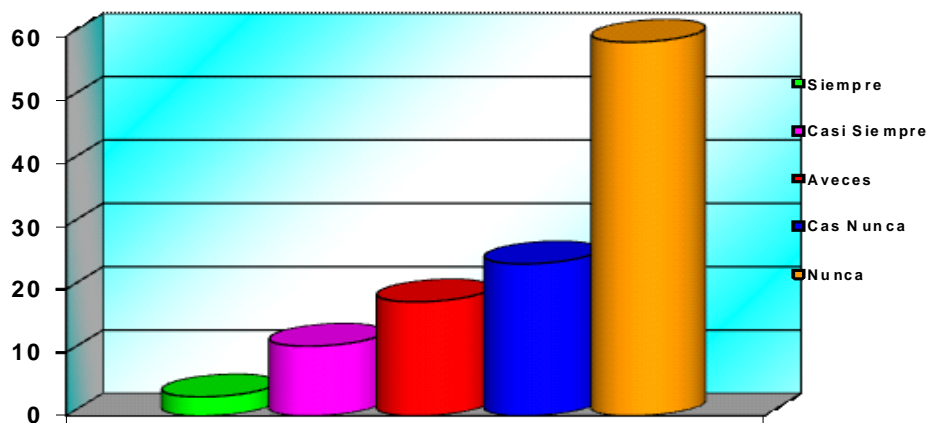
Ítems 8: Las mejores clases de matemáticas son las teóricas



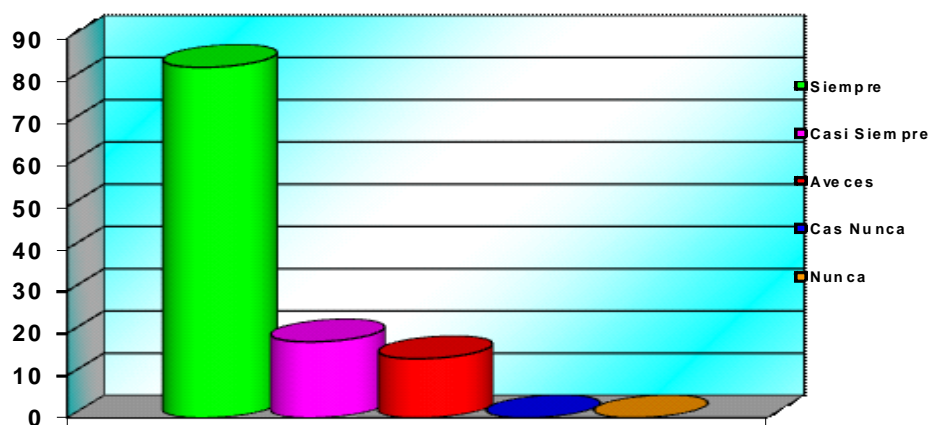
Ítems 9: Trasformando o adaptando algunos de los contenidos señalados en el programa se mejora la calidad de tu educación



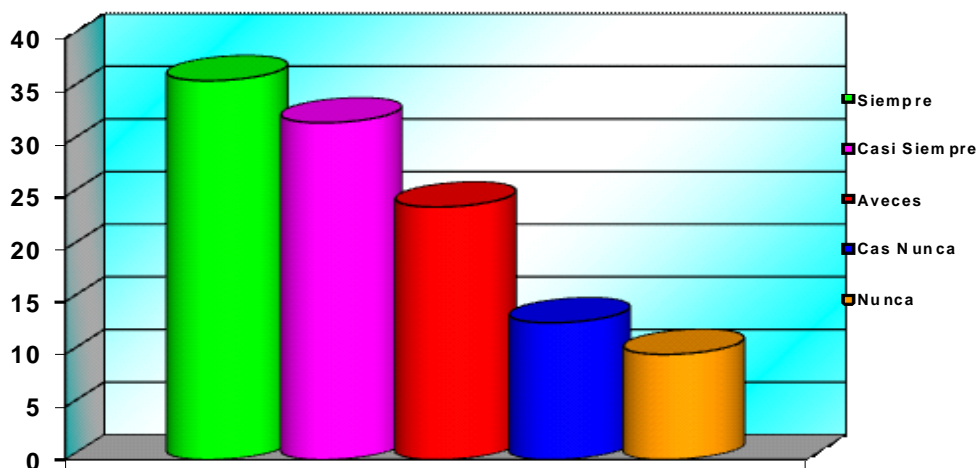
Ítems 12: El contenido matemático aprendido en clase te es útil en tu actividad cotidiana.



Ítems 15: Los contenidos matemáticos que se relacionan con la vida cotidiana son más fácil de aprender.



Ítems 19: Considera tu creatividad como en elemento clave en el aprendizaje de la matemática



3. Análisis del Indicador Programa Matemático:

Los datos recolectados en el instrumento aplicado a los alumnos de la muestra en cuanto al contenido matemático se percibe una clara homogenización de los mismos hacia el interés y necesidad de los educandos que los contenidos a aprender giren en torno a los intereses de ellos, esto se interpreta en esta investigación de acuerdo a la globalización de los ítems como una condición relevante de los alumnos hacia su posición en el acto educativo donde pareciera que exigen una mayor participación en la escogencia o selección de los contenidos que se adapten a sus necesidades prácticas o a su crecimiento personal. Sin embargo es pertinente la apreciación que se puede hacer acerca del ítems 08 donde se percibe una discrepancia acerca de los elementos teóricos y prácticos de los elementos matemáticos.

REFERENCIAS

- Anguera, M., Arnau J., ATO M., Martínez R., PASCUAL J. y Vallejo G. (1995): **“Métodos de investigación en psicología”**. (capítulos 18, 19 y 20). Síntesis: Madrid.
- Atkinson, P. y Hammersley M., (1994). **“Etnografía. Métodos de investigación”**. Barcelona: Paidós.
- Bachelard, G. (1979) **“La Formación del Espíritu Científico”**. Siglo XXI Editores, Mexico.
- Barbera, A. (2001). **“Efecto de la Estrategia Resolución de Problemas, centrado en la observación, en el aprendizaje de la matemática de séptimo grado en la Escuela Básica Urama”**. Tesis de grado de maestría. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Bedoya, J. I.: (2002) **“Epistemología y Pedagogía”**. Bogota, Colombia, Ecoe Ediciones.
- Briceño, G. (1997) **“Amor y Terror de las Palabras”**. Mérida-Venezuela
- Briceño, J. (2002) **“¿Qué es la Filosofía? Ediciones Puerta del Sol”**. Mérida-Venezuela
- Camilloni, A. y otros. (1996) **“Corrientes didácticas contemporáneas”**. Buenos Aires. Paidós.
- Colin y Knobel, (2003). **“La teoría fundamentada una propuesta metodológica”** Candidus, Año 3, N° 27-29, Julio.
- Danto. (1989) **“Historia y Narración”**. Ensayo de filosofía analítica de la historia. Barcelona: Paidós.
- De Guzmán, M. (1993) **“Tendencias Innovadoras en Educación Matemática”**, Barcelona – España - Editorial Popular.
- Delors, J. (1996), **“Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI”**, UNESCO ISBN de Santillana.
- Escudero, M. (1993) **“La Formación de Profesorado Centrada en la Escuela”** en Delgado Lorenzo – Saez Barrio, A Organización escolar: Una perspectiva Ecológica España, Ed. Marfil
- Ferrer, F. (2002) **“La Educación Comparada Actual”**. Ariel educación. Barcelona.
- Gadamer, G (1999) **“Verdad y Método I”**, Salamanca, España: Sígueme

- Garcias Sierras P (1999) **“Constitución de una disciplina según la TCC”**. Biblioteca filosófico en Español. Madrid España.
- Gómez G., Carmen (1.996): **Hacia una Epistemología del Conocimiento Escolar: El Caso de la Educación Matemática**. Barcelona. Madrid. Revista IMIPAE. Ayuntamiento de Barcelona.
- González F. (1.994) **Paradigmas en la enseñanza de la matemática**. Serie Temas de educación matemática. Venezuela.
- González, P. (2.004) **“De la creencia en la razón a las creencias: reconstrucción racional como competencias cognitiva en Educación matemática”** Tesis de grado de Doctoral de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Grondin, Jean. (1991) **“Introducción a la hermenéutica filosófica”**. Traducción de Ángela Acevedo.
- Gutierrez P (1988) **“Una alternativa metodológica para la enseñanza de la física**. Editorial Sevillana. Barcelona España
- Habermas, J. (1981) **“Teoría de la acción comunicativa. Racionalidad de la acción y racionalización social”**. Tomo I. Taurus.
- Heidegger, M. (1986) **“Ser y Tiempo”**. Traducción de José Gaos. México: F.C.E.
- Hernández, Sampieri R., Fernández C. y Baptista P, (2000). **“Metodología de la investigación”**. (501 páginas). Editorial McGraw-Hill. México.
- Martínez, M. (1998) **“La Investigación cualitativa etnográfica en educación”**. Editorial Trillas. México. Tercera Edición.
- Maturana, H. (2.002) **La Realidad:¿Objetiva o Construida?** Editorial Iteso. Universidad Iberoamericana
- Maturana, H. (2000), **“La Ciencia y la Vida Cotidiana en El ojo del observador”**. Editorial Gedisa. Cuarta reimpresión. Barcelona – España.
- Ministerio de Educación (1997) **Currículo Básico Nacional**. Caracas – Veneuela.
- Morales, T. (2002) **“Hacia una interpretación filosófica hermenéutica de la educación a partir de la perspectiva cuántica – matemática”** Tesis de grado de Doctoral de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Moreira, M. (2000). **“Investigación en enseñanza: aspectos metodológicos”**, en Servicio de publicaciones de la Universidad de Burgos (Ed.) Primera escuela de verano sobre investigación en enseñanza de las ciencias. España.

- Morin, E (1989) **El Método I “La naturaleza de la naturaleza”** Madrid, España: cátedra
- Morin, E (2000), **“Cultura y Conocimiento en El ojo del observador”**. Editorial Gedisa. Cuarta reimpresión. Barcelona - España.
- Morin, E (2003) **“Introducción al pensamiento complejo”**. Barcelona-España: Gedisa
- Olsen, W. (2004): "Triangulation in Social Research: Qualitative and Quantitative Methods Can Really be Mixed". En: La Triangulación como Estrategia de Investigación en Ciencias Sociales **Oscar Rodríguez Ruiz** Instituto Universitario de Administración de Empresas 2006 Barcelona Crítica.
- Oppermann M. (2000) **"Triangulation - A Methodological discussion"**. International Journal of Tourism Research. Vol. 2. N. 2. Pp. 141-146. En CANDIDUS
- Páez H (2006). **“Planeamiento didáctico estratégico para el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante”**. Una visión desde la práctica profesional docente. En Paradigma. UPEL, Maracay- Venezuela
- Páez H (2000). **“El proceso instruccional en el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante de tercer etapa de educación básica”** Tesis de grado de Doctoral de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Piaget (1.982) **“Psicogénesis e Historia de las Ciencias”**. México: Siglo XXI, 198
- Piaget e Inhelder (1973). **“Psicología del Niño”**. Madrid, España. Ed. Morata.
- Piaget, (1961) **“La formación del símbolo en el niño”**. México: Fondo de Cultura Económica, 1961
- Prieto L. (1980) **“Las ideas no se degüellan”** Selección de textos a cargo de Efraín Subero y Ramón Patete Carvajal. Universidad Central de Venezuela. 1ª edición.
- Resnick, L. (1986). **“La Enseñanza de la Matemática y sus Fundamentos Psicológicos”**, Barcelona, Ediciones Paidós.
- Savater, F. (1999) **“Las Preguntas de la Vida”**. Barcelona. Círculo de lectores.
- Schliemann, A. D., y Carrether, D. W. (1992). Proportional reasoning in and out of school. En P. Light y G. Butterworth (Eds.), Context and cognition: Ways of learning and knowing (pp. 47-73). Hertfordshire, England: Harvester-Wheatsheaf.

Strauss, A. y J. CORBIN (1994). “**Grounded theory methodology**”. En La Teoría Fundamentada metodológica, traducción al español por, Thousands oaks, CA

Tolchinsky, L., (1993) “**Aprendizaje del Lenguaje Escrito**”, Procesos Evolutivo e Implicaciones Didácticas, México: Anthropos.

Vygotsky, L. S. (1988), **Obras Escogidas** Madrid Visor 6.