

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

Maestría en Enseñanza de las Ciencias

TESIS DE MAESTRÍA

MODELOS CONCEPTUALES DE PROFESORES DE EDUCACION BÁSICA
SOBRE LAS MATEMATICAS Y SU ENSEÑANZA

Hilda María Muñoz Hernández

Manizales, 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

Departamento de Educación

TESIS DE MAESTRÍA

MODELOS CONCEPTUALES DE PROFESORES DE EDUCACION BÁSICA
SOBRE LAS MATEMATICAS Y SU ENSEÑANZA

Investigación realizada en el marco de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias
de la Universidad Autónoma de Manizales, por Hilda María Muñoz Hernández,
bajo la dirección de la Mgr. Ligia Inés García

Manizales, abril de 2013

Contenido

1. RESUMEN	7
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
1.1.1 Planteamiento del Problema	8
2. ANTECEDENTES	9
3. MARCO TEÓRICO.....	13
3.1 LAS REPRESENTACIONES.....	13
3.1.1 Los Modelos Conceptuales	14
3.2 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS MATEMÁTICAS	15
3.3 MODELOS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	18
3.3.1 Modelo Tradicional	18
3.3.2 Modelo Modernista	21
3.3.3 Modelo Constructivista	24
4. OBJETIVOS.....	28
4.1 GENERAL	28
4.2 ESPECÍFICOS	28
5. METODOLOGÍA	28
5.1 TIPO DE ESTUDIO	28
5.2 DISEÑO Y PROCEDIMIENTO	29
5.3 UNIDAD DE ANÁLISIS Y UNIDAD DE TRABAJO	30
5.3.1 Unidad de Análisis.....	30
5.3.2 Unidad de Trabajo.....	30
5.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	31
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	32
7. DISCUSIÓN FINAL	86
8. CONCLUSIONES	90
9. BIBLIOGRAFÍA.....	92
10. ANEXOS	94
10.1 Anexo 1	97
10. 2 Anexo 2	99

TABLAS

TABLA 1. CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	31
TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS PROFESOR 1.	32
TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS PROFESOR 2.	44
TABLA 4. CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS PROFESOR 3.	57
TABLA 5. CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS PROFESOR 4.	63
TABLA 6. CLASIFICACIÓN DE CATEGORÍAS PROFESOR 5.	74

ILUSTRACIÓN

ILUSTRACIÓN 1. DISEÑO METODOLÓGICO	29
ILUSTRACIÓN 2. MODELO CONCEPTUAL PROFESOR 1.	35
ILUSTRACIÓN 3. MODELO CONCEPTUAL PROFESOR 2.	48
ILUSTRACIÓN 4. MODELO CONCEPTUAL PROFESOR 3.	59
ILUSTRACIÓN 5. MODELO CONCEPTUAL PROFESOR 4.	68
ILUSTRACIÓN 6. MODELO CONCEPTUAL PROFESOR 5.	79
ILUSTRACIÓN 7. RED SEMÁNTICA PROFESOR 1.....	94
ILUSTRACIÓN 8. RED SEMÁNTICA PROFESOR 2.....	95
ILUSTRACIÓN 9. RED SEMÁNTICA PROFESOR 3.....	95
ILUSTRACIÓN 10. RED SEMÁNTICA PROFESOR 4.....	96
ILUSTRACIÓN 11. RED SEMÁNTICA PROFESOR 5.....	96

MODELOS CONCEPTUALES SOBRE LAS MATEMATICAS Y SU ENSEÑANZA DE PROFESORES DE EDUCACION BÁSICA

HILDA MARIA MUÑOZ HERNANDEZ

TUTORA

LIGIA INÉS GARCÍA CASTRO

1. RESUMEN

Desde la didáctica de las matemáticas, en la línea de formación del profesorado se enmarca la presente investigación y se sitúa en el contexto de profesores que enseñan matemáticas; como el objetivo es reconocer los modelos conceptuales de los profesores, es necesario enmarcar el estudio en la línea del pensamiento del profesor, entendiendo lo complejo de los procesos educativos, el relevante papel del docente y su influencia directa con los procesos de aprendizaje de sus estudiantes; en vista de la importancia que ha tomado el estudio de la actuación del profesor y su relación con el pensamiento que dirige su acción educativa, se acude a caracterizar a un grupo de docentes que enseñan matemáticas en una institución educativa, indagando en sus representaciones, concepciones manifestadas en expectativas, creencias sobre las matemáticas.

En tal sentido, se pretendió a través de esta investigación, recoger desde los relatos y expresiones escritas de los maestros, elementos que permitieran reconstruir sus modelos conceptuales en torno a las matemáticas y su enseñanza, el trabajo de campo se realizó a través de un cuestionario inicial de 8 preguntas adaptado de una encuesta validada e implementada por (Gil Cuadra & Rico Romero, 2003), sobre las concepciones de los profesores que enseñan matemáticas, una entrevista semiestructurada, que tuvo como pretensión recoger y ampliar aspectos contemplados en el cuestionario, y finalmente se contrastaron las categorías hasta llegar a identificar los modelos conceptuales de los profesores.

El estudio se enmarca en un enfoque cognitivo y busca responder a la pregunta: ¿Cuáles son los componentes de los modelos conceptuales que poseen los profesores de educación básica sobre las matemáticas y su enseñanza?

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1.1 Planteamiento del Problema

La actuación del profesor y la relación con el pensamiento que dirige su acción educativa, es un tema primordial en la didáctica de la matemática y particularmente en la línea de investigación sobre el pensamiento del profesor, más aún cuando se cuestiona al educador con respecto a su papel social, por la dificultad para asumir los cambios en los modelos de enseñanza y responder a las demandas de calidad del mundo actual. Conocer lo que hacen los profesores, ha sido un tema recurrente en las investigaciones en didáctica de las ciencias. y en la formación de profesores, develar su pensamiento ha tomado una importancia notable en las investigaciones de psicología cognitiva, considerando que cada profesor aborda desde su cotidianidad un sinnúmero de situaciones que debe resolver empleando diversas estrategias didácticas que le ayudan a realizar su tarea, pero la manera como cada uno las asume está sujeta a estructuras particulares de cómo entienden las matemáticas y su enseñanza, la decisión de su elección está ligada a lo que piensa, a sus ideas, que constituyen las representaciones mentales, que construyen permanentemente a través de las interacciones que tienen con sus estudiantes, la formación que poseen y las experiencias.

Corroborando lo anterior, Clark y Peterson (1990) afirman que los profesores organizan sus pensamientos, sentimientos y experiencias en modelos que se ven reflejados en su actuación como docentes, razón que amerita el estudio acerca del papel fundamental de las concepciones de los profesores, ya que estos generan resistencias en la implementación de cambios y mejoras en la enseñanza de las matemáticas.

Consciente de que un primer paso en la reflexión y análisis de las dificultades presentadas en la enseñanza de las matemáticas, parte del profesor, pues es él quien da sentido a las distintas posturas sobre las matemáticas y su enseñanza ya que en sus actuaciones, se evidencia las diferentes visiones epistemológicas que dan cuenta de la manera cómo concibe la construcción del conocimiento matemático, así como los planteamientos pedagógicos sobre los que organiza las acciones y relaciones con sus estudiantes y finalmente sus posturas en torno a la didáctica que permiten reconocer su estilo particular de enseñanza.

Por tal motivo se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los componentes de los modelos conceptuales que poseen los profesores de educación básica sobre las matemáticas y su enseñanza?

2. ANTECEDENTES

Las investigaciones realizadas inicialmente desde el estudio de la actuación del profesor y la manera de enseñar, fijaban su atención en la relación directa entre actividad docente y rendimiento académico de los alumnos, en vista de la poca influencia para producir un cambio sustancial en las situaciones que las motivaron, se pasó a fijar su atención en la complejidad del pensamiento del profesor y su propia acción.

Fue a partir de la década de los 80; cuando se reconoció en forma definitiva la relevancia del tema sobre el pensamiento del profesor como condición necesaria para explicar el desarrollo docente y comprender las diferentes prácticas de aula, tal como lo plantea Shulman citado por (Contreras, 2008), se puede reconocer que hay un camino ya recorrido con los estudios realizados sobre creencias y concepciones de los profesores que le confieren primordial importancia para la educación.

Se plantea según (Rico, 1998), que los profesores de matemáticas son razonablemente críticos ante los planteamientos innovadores, aceptan con reserva los cambios y modificaciones en profundidad sobre el diseño y desarrollo del currículo de matemáticas.

La diversidad de investigaciones llevadas a cabo en el marco de la formación del profesorado y en profesores en servicio centradas en sus creencias, concepciones sobre su enseñanza o sobre contenidos específicos, son tenidos en cuenta en la presente investigación, de tal forma que se pueden citar algunos de ellos, como lo realizado por (Dodera, Burrioni, Lázaro, & Piacentini, 2008) ; (Llinares Ciscar, 2000), (Zapata, J, & Contreras, 2009); (da Ponte, 2000); Mellado, Blanco y Ruiz (1997), donde se reconocen que en los modelos de enseñanza aplicados por los profesores, existe una tendencia más tradicional en sus teorías implícitas que en las explícitas y se identifica además la no existencia de un modelo unificado que permita implementar los cambios educativos planteados. Los profesores tienden a ser más tradicionales en lo relacionado con la práctica y presentan tendencias más constructivistas en lo que plantean o expresan.

El argumento puede extenderse fácilmente a otras áreas, ya que la actividad del maestro se lleva a cabo dentro de un sistema educativo que tiene metas y objetivos para la formación de los estudiantes. Por consiguiente, para tener alguna visión sobre la manera como los maestros entienden y llevan a cabo su trabajo, se necesita saber también sus concepciones y creencias sobre aspectos curriculares.

En Educación Matemática tanto en formación inicial como en la formación permanente del profesor, se ha involucrado en el análisis, el reconocimiento de los paradigmas que se emplean en la enseñanza y el aprendizaje, la idea que se difunde actualmente es que importa más lo que piensa el profesor que transmitirle destrezas estandarizadas, estos paradigmas interpretativos orientan la investigación en educación matemática donde es tomado el pensamiento del profesor como variable que controla su acción. De acuerdo con (Flores, 1998) la conducta cognitiva del profesor está guiada por el sistema personal de creencias y valores

De las conclusiones derivadas de este estudio se pudo reconocer el papel fundamental del profesorado en este proceso, que no basta con transformar el currículum de educación primaria o de formación del profesorado para mejorar sustancialmente el aprendizaje de las matemáticas y que se debe comprender la complejidad de la actuación docente en la educación primaria. También en dicho estudio reportaron el bajo nivel de comprensión de los contenidos del programa de matemáticas para la educación primaria, por parte de profesores y profesores en formación, se mostró además que no cuentan con la formación disciplinar adecuada para enseñar matemáticas.

Los resultados de este estudio ponen en evidencia que uno de los aspectos que han de considerarse en cualquier intento por mejorar la enseñanza de las matemáticas en la escuela, tiene que ver con la comprensión del contenido disciplinar (Martínez S, 2003) por parte de los docentes directos encargados de la enseñanza, ya que al reconocer sus concepciones en torno a la enseñanza de las matemáticas se pueden inferir sus modelos de enseñanza. Otro aspecto que puede considerarse a partir de los estudios revisados es que cada profesor asume de manera distinta la forma cómo concibe y orienta el área

que enseña, lo que le otorga el poder de decidir sobre los contenidos, la forma de entenderlos y de darlos a conocer y orientar su práctica profesional.

(Contreras, 2008) citando a Shavelson y Stern promotores de los estudios sobre formación del profesorado, afirma que la acción de un profesor, está influenciada por sus pensamientos, juicios y decisiones, por lo cual debían ser estudiados sus procesos de pensamiento no sólo antes, sino durante y después de los procesos de enseñanza. Coincidiendo con Azcárate, Cooney y Llinares citados por (Peñas & Flores, 2008) en sus investigaciones en formación del profesorado se reconoce la necesidad de indagar en las cogniciones del profesor de matemáticas en el contexto profesional, como condición indispensable en la implementación de nuevas formas de enseñanza.

En los estudios revisados se reconoce la necesidad de comprender lo que hacen los profesores en las aulas, en qué se basan para tomar determinadas decisiones con respecto a la enseñanza, cuáles son sus fundamentos cognitivos que les guían en la selección y secuenciación de dichas acciones, cómo los profesores contemplan las diversas situaciones de enseñanza y a través de que variables se las representa, incluyendo las concepciones que sobre la matemática, el aprendizaje y la enseñanza poseen.

En este sentido las concepciones y la práctica son dos aspectos indisolubles del proceso de enseñanza, el cambio de las prácticas escolares requiere modificar también las representaciones que tienen los profesores, sobre lo que está pasando en las aulas.

(Rico, 1998), afirma que en las investigaciones sobre formación del profesorado, se identifica al profesor de matemáticas como un profesional honesto, que quiere realizar su trabajo lo mejor posible, a veces desorientado por la falta de un marco conceptual preciso y por la pérdida creciente de legitimidad del plan inicial de formación con el que inició su trabajo, que en muchas ocasiones se ha iniciado en la práctica de la enseñanza desde sus modelos de aprendizaje o desde sus experiencias como estudiante.

Recogiendo elementos de los resultados de las investigaciones anteriormente expuestas, para este estudio es necesario considerar las ideas, expectativas, creencias, concepciones

de los profesores que enseñan matemáticas, como representaciones, teorías implícitas conscientes o inconscientes, que es necesario hacer explícitas, para estructurar los modelos conceptuales que guían su práctica.

En este sentido, se guía la investigación hacia estudios interpretativos, como una manera de acercarnos a todas aquellas representaciones que tienen los profesores, a sus expectativas y concepciones, que den cuenta de la visión particular que poseen sobre las matemáticas, o sea como las interpretan o como las perciben; ya que todo esto influye en la manera cómo las enseñan.

Los estudios interesados en el pensamiento del profesor han mostrado el papel fundamental del docente en la práctica educativa, la influencia del contexto social en la formación de los constructos teóricos del profesor, que actúan como filtro entre las creencias y la práctica.

Después de revisados los antecedentes se pueden enmarcar las categorías sobre las que se va a indagar como expectativas relacionadas con aspectos emotivos que evoquen sus experiencias de aprendizaje de las matemáticas, que pudieran dar cuenta de las concepciones actuales frente a las matemáticas y su enseñanza, e inferir información de lo cognitivo, conceptual, consciente que organiza el pensamiento con relación a las expectativas, creencias y concepciones sobre aspectos epistemológicos, didácticos y pedagógicos que dan cuenta de sus modelos conceptuales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 LAS REPRESENTACIONES

El concepto de representación desde la didáctica de la matemática, según (Rico, 2009) ha evolucionado a partir de los cambios introducidos en el siglo XVII en la manera de interpretar los mecanismos de percepción donde el rayo visual que, supuestamente, salía del ojo y “palpaba” los objetos, se transformó en rayo luminoso que penetraba en el ojo e “introducía” las imágenes de los objetos en la retina y, de ahí, en la mente del hombre. Empieza a tomar valor la idea de que lo percibido por los sentidos debe ir a la mente para ser interpretado.

De acuerdo a los trabajos realizados en educación matemática con relación a este concepto, se toma equivalente a una señal externa que muestra y hace presente un concepto, que no está presente, que puede ser evocado a través del pensamiento, además como aquellos esquemas o imágenes mentales con los que la mente trabaja sobre ideas matemáticas.

El estudio de las representaciones matemáticas se define como las herramientas, signos o gráficos que sirven para representar los conceptos, usados por los sujetos para interactuar, registrar y comunicar su conocimiento. Las representaciones entonces son entendidas como parte esencial del aparato conceptual, porque expresan ideas implícitas sobre la comprensión de manera subjetiva de determinados conceptos sobre el conocimiento que se posee. Este interés es reconocido por gran parte de la comunidad de los investigadores dentro del paradigma cognitivo, *para pensar sobre ideas matemáticas y comunicarlas necesitamos representarlas de algún modo, la comunicación requiere que las representaciones sean externas, tomando la forma de lenguaje oral, símbolos escritos, dibujos u objetos físicos. ... Para pensar sobre ideas matemáticas necesitamos representarlas internamente, de manera que permita a la mente operar sobre ellas.* Hiebert y Carpenter, citado por (Rico, Castro, & Isabel) para lo cual se requiere sean explícitas a través de inferencias derivadas o producidas desde técnicas de análisis indirectos en las que los sujetos atribuyen juicios de valor cualitativos que pueden dar cuenta de dichas representaciones.

3.1.1 Los Modelos Conceptuales

Son representaciones externas, compartidas por una determinada comunidad y consistentes con el conocimiento científico que esa comunidad posee. Las representaciones externas pueden materializarse, como formulaciones matemáticas, verbales o pictóricas, a partir de esquemas gráficos o proposiciones y se convierten en representaciones simplificadas e idealizadas de los hechos o fenómenos que pretende representar, con la característica de ser precisos y coherentes; esto se entiende porque son simplificaciones, sesgos de la realidad que sirven para explicarla.

Si se asume actualmente que no aprendemos el mundo directamente, sino que lo hacemos a través de representaciones que de ese mundo construimos en nuestras mentes; y que a su vez las teorías científicas en la medida en que son estructuras representacionales que describen determinados estados de cosas de un mundo ideal (en el sentido en que no se refiere a una realidad completa, aunque pueda aplicarse a ella), serán representadas, recreadas internamente por quien las comprende de una forma que no es necesariamente copia ni de las expresiones lingüísticas de sus principios, leyes y definiciones, ni de las formulaciones matemáticas con las cuales las teorías se representan externamente. (Moreira & Greca, 2002)

Los modelos conceptuales de los profesores, guían las prácticas de enseñanza, desde esta perspectiva son tomados para entender el estilo particular del docente en su práctica educativa tanto en los materiales curriculares que emplea, como en su manera particular de organizar los contenidos a enseñar, las estrategias a emplear y el reconocimiento del estudiante que aprende matemáticas.

La mente humana funciona basándose en modelos mentales, en los que se generan, enseñan, y aprenden modelos conceptuales que son los que dan cuenta de los conceptos y las teorías que posee el sujeto.

Los profesores en su actuar docente por experiencia directa con el mundo o por analogía con otros modelos generados, y posteriormente a través de esquemas de asimilación u otros constructos cognitivos estables, van construyendo interna y mentalmente un sinnúmero de conceptualizaciones, que le permiten estructurar su pensamiento con

relación a su actuación; esos modelos mentales como se ha dicho, pueden ser incompletos en varios aspectos, tal vez incluyendo significados sesgados, pero son funcionales y pueden ser precursores de representaciones mentales estables.

3.2 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS MATEMÁTICAS

Con la pretensión de entender o esbozar lo que son las matemáticas se hace necesario tener un conocimiento acerca de los principios epistemológicos, según (Serrano, 2005), sobre los cuales fundar las distintas posturas que las han sustentado a lo largo de su evolución como ciencia y como profesión y que hacen parte de los modelos conceptuales de los profesores.

Tradicionalmente se ha entendido a las matemáticas como una ciencia exacta e infalible, que se interesa por las relaciones abstractas entre ciertos elementos que las conduce a resultados precisos y universales (Harada, 2005); el conocimiento que proporcionan es a priori, no depende de la experiencia, lo que conduce a considerarlas externas al hombre, lo cual está de acuerdo con el Platonismo que considera las matemáticas como un sistema de verdades que han existido desde siempre e independientemente del hombre, estas trascienden la mente humana como una realidad ideal independiente de la actividad creadora y de los conocimientos previos. (Vasco, 1998).

La epistemología que dominaba la enseñanza tradicional está enmarcada en Platón para quien los objetos matemáticos y las relaciones entre ellos, existen en el mundo de las ideas, postura debatida por Aristóteles, para quien conocer significa trasladar los objetos matemáticos del mundo de las ideas de Platón, a la mente material, conocer entonces, sería reconocer los objetos matemáticos mediante procesos de abstracción y generalización a través de la manipulación por medio de la experiencia física.

(Carmen Orozco, 2009) plantea que según Aristóteles aprendemos gracias a las leyes de la asociación, acorde con esto Kline tomado por Flores (1995) establece dos posturas: Por un lado, según Platón, las matemáticas se reconocen como un cuerpo único de conocimientos, correcto y eterno, independientemente de su aplicación al mundo físico; en este sentido, son descubiertas no inventadas, el hombre al descubrirlas no desarrolla

las matemáticas sino el conocimiento que tiene de ellas; una segunda postura basada en Aristóteles, asume que las matemáticas son producto del pensamiento humano, de tal manera que al considerarlas inteligibles, pues no se pueden percibir por medio de los sentidos, sino a partir de una intuición intelectual, que no se reduce a imágenes mentales, ya que las entidades matemáticas son iguales para todos y no varían en cada individuo.

De acuerdo con el recorrido histórico que hace (Vasco, 1998) la matemática era considerada como una ciencia formal y exacta, visión que fue transformada debido a la crisis de sus fundamentos matemáticos sucedida en el siglo XIX, por el descubrimiento de las teorías no Euclidianas y seguida por la teoría de conjuntos, posición que se aleja de la postura absolutista donde se empezó a rescatar el valor de lo empírico y de lo intuitivo.

Los anteriores planteamientos, llevaron a la conclusión de que todos los sistemas axiomáticos son meramente convencionales, que se aceptan sin prueba para poder demostrar otros. Esto condujo a serias dudas con relación a conceptos y principios de los que se partía en las matemáticas, lo que dio lugar a programas fundacionistas o formalistas con el logicismo y formalismo.

Según el Logicismo, se pretendía fundamentar lógicamente a la matemática, lo que significaba definir todos los conceptos matemáticos por medio de conceptos lógicos (Vasco, 1998), en su recorrido reconoce que las matemáticas son una rama de la lógica, con vida propia, donde se considera como una disciplina universal capaz de regir todas las formas de la argumentación, que recurre a dos métodos: deductivo e inductivo, el primero, busca la coherencia de las ideas entre sí; parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas, el segundo procura la coherencia de las ideas con el mundo real, parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales que va reafirmando con experiencias y contrastaciones empíricas.

Con todo lo anterior, se llegó a comprobar que las matemáticas no son infalibles y que se puede saber, por métodos informales, cuasi-empíricos, lo que dio lugar a pensar que no necesitan fundamentos y que la filosofía tampoco puede brindárselos equiparándola

a las ciencias empíricas y a la actividad humana; el conocimiento que proporcionan es también falible, se llega a la conclusión que para entender o explicar las matemáticas no basta con analizar su estructura lógica, ni su lenguaje, sino que hay que estudiar su práctica real, cómo son aplicadas, cómo se enseñan y aprenden y el papel que juegan dentro de la cultura.

La pretensión de Gascón (2001) de mostrar la correspondencia entre los modelos epistemológicos y los modelos docentes será tomada para este trabajo por estar en la misma línea que aporta elementos claves para acercarnos a los modelos conceptuales de los profesores como una manera de visualizar los fundamentos epistemológicos resguardados en las decisiones y actuaciones docentes expresadas de manera verbal y escrita por la unidad de trabajo en donde se distinguen dos grandes grupos como ya se ha mencionado por otros autores estas teorías epistemológicas generales las Euclideas y las cuasi-empíricas reconocidas desde Lakatos (1978) y como lo menciona Vasco y otros. Gascón en su trabajo lo amplía a una tercera postura constructivista matemática.

La primera postura corresponde a una perspectiva epistemológica Euclídea, que concibe a la Matemática como una disciplina acabada y cuyo objetivo al momento de la enseñanza es mostrar teorías cristalizadas.

La segunda postura se denomina cuasi empírica y plantea, básicamente, que una teoría matemática surge como producto de la exploración y del querer extender resultados. En realidad, la aceptación de una teoría matemática no es que los axiomas sobre los que esta se basa sean incuestionablemente verdaderos, sino que la teoría permita deducir resultados que se consideren fundamentales.

La tercera postura denominada constructivista a diferencia del cuasi empirismo trata de interpretar racionalmente el desarrollo de la ciencia, plantea que, para abordar el problema epistemológico, es imprescindible utilizar como base empírica dos aspectos: los hechos que proporciona la historia de la ciencia y el desarrollo psicogenético, ya que estos se encuentran íntimamente relacionados. Gracias a los trabajos de Imre Lakatos (1978) se da un giro histórico a la forma de entender lo que son las matemáticas. Se empezó a ver que lo que justifica una teoría matemática no es que los axiomas sean

indudablemente verdaderos, ni que puedan no ser contradictorios entre sí sino que permitan deducir algunos resultados esenciales, esta ampliación proporciona instrumentos y mecanismos comunes a la historia y a la psicogénesis del desarrollo del conocimiento matemático.

El constructivismo da pie a dos nuevos modelos docentes denominados constructivismo psicológico y constructivismo matemático. Los cuales serán descritos más adelante.

3.3 MODELOS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

En primera instancia, es importante definir qué es un modelo de enseñanza, según (Joyce, 1985) es un plan estructurado para configurar un currículo, diseñar materiales y en general orientar la enseñanza; en tanto para (Ochoa, 1994), un modelo es la imagen o representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno con miras a su mejor entendimiento. De acuerdo con esta última definición, puede inferirse que un modelo es una aproximación teórica útil en la descripción y comprensión de aspectos interrelacionados de un fenómeno en particular.

Desde el objeto de estudio de la presente investigación, pese a muchos cambios estructurales en los modelos de enseñanza desde la teoría, estos aún no han sido asimilados e incorporados en las prácticas de los maestros y por esta razón, se requiere presentarlos de manera detallada, reconociendo el carácter contextual y cultural de los mismos.

Para comprender los marcos conceptuales existentes y las formas de representación que dirigen cualquier acción educativa y así determinar cuáles son los modelos conceptuales de los profesores que enseñan matemáticas, se exponen a continuación los modelos de enseñanza que desde la didáctica se han planteado:

3.3.1 Modelo Tradicional

En el modelo tradicional la concepción de matemática estuvo basada en un problema lógico y al ser un problema de fundamentación teórica la enseñanza pasa a ser el interés primordial y casi exclusivo de la didáctica, responde al reconocimiento de esta como un

conjunto de axiomas, (Gascón, 1997) tradicionalmente ha identificado el teoricismo como el momento en que el profesor presenta a los alumnos un cuerpo de conocimientos cristalizados en una teoría más o menos acabada, esto se explica porque para esta postura, enseñar y aprender matemáticas, es enseñar y aprender teorías acabadas por esta razón la resolución de problemas es relegada a un segundo plano, en el teoricismo radica el supuesto implícito que los problemas son relativamente ajenos a las teorías matemáticas, no juegan ningún papel importante en su constitución, ni en su estructura.

La concepción del saber matemático giraba en torno a discusiones sobre el origen y la naturaleza de las matemáticas. El Euclideanismo les aportó a estos modelos la visión de reducir todo conocimiento matemático a lo que puede deducirse de un conjunto finito de proposiciones trivialmente verdaderas (axiomas) que pueden enunciarse empleando términos perfectamente conocidos. Cuando en un modelo de enseñanza predomina el teoricismo se otorga una gran preeminencia al momento del primer encuentro con los objetos matemáticos que le presenta el profesor; este ha sido otro aporte del dogma epistemológico Euclidiano según el cual tanto los problemas o ejercicios que se utilizan como los conocimientos que el alumno ha de emplear, están absolutamente determinados a priori por la teoría a la que sirven.

Otra característica fundamental es la de ignorar los procesos de la actividad matemática como tal y, en consecuencia no concede ninguna importancia epistemológica, ni didáctica a la génesis y desarrollo de los conocimientos matemáticos.

Enseñar matemáticas es enseñar los axiomas y sus demostraciones, el proceso didáctico prácticamente empieza y termina en el momento en que el profesor enseña en el sentido que muestra estas teorías a los alumnos (Gascón, 2001) La clase de matemática consiste en un planteamiento de axiomas, los cuales deben ser demostrados por el profesor quien es el poseedor del conocimiento.

Para este modelo un buen proceso de enseñanza se basa en los contenidos como lineamientos a aprender, la única pretensión del profesor es ver el programa oficial y la del alumno memorizar para aprobar; en este sentido la motivación es producto del condicionamiento a través de premios y castigos. “Los principios de las ideas

conductistas pueden aplicarse con éxito en la adquisición de conocimientos memorísticos, que suponen niveles primarios de comprensión” como lo reporta el centro de estudios en comunicación y tecnologías educativas, con el ejemplo de las tablas de multiplicar. Cuya memorización no asegura su asimilación, puede saberse las tablas y no haber desarrollado la lógica que requiere para usarlas, la limitación de lo memorístico obstaculiza la aplicación del conocimiento a otras situaciones. Bajo este modelo muchos docentes recurren al autoritarismo para conservar la disciplina que se hace indispensable en el momento de la explicación cuando el interés del estudiante no está a tono con los de la clase.

La relación maestro – alumno se da de manera vertical, donde en palabras de Pozo (1999) el docente se convierte en portavoz de la ciencia reduciendo su función a “exponer de forma rigurosa y precisa los fundamentos de la explicación científica y donde se marca la diferencia entre experto (docente) y novato (alumno).

Se pretende enseñar de manera inductiva, se privilegia la transmisión de conocimientos terminados donde es utilizado el texto como única herramienta de aprendizaje desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico de esta ciencia, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

El modelo tradicional asume como trivial el proceso de enseñanza, donde los alumnos pueden acceder al conocimiento científico con la única condición que el profesor posea el conocimiento, esté en capacidad de transmitirlo e incorporarlo a sus memorias. Su función social es seleccionar a los alumnos en aquellos capaces para el aprendizaje de las ciencias y aquellos carentes de esta capacidad de aprendizaje.

Los desempeños alcanzados por el alumno son condicionados por la metodología empleada por el profesor que incluye, la manera de organizar los contenidos, y la secuencia temática, que basta con una programación adecuada para que se logre una transmisión fiel del conocimiento.

La inteligencia se entiende como una limitación en cierto sentido hereditaria para este modelo, pues quien aprende es debido a las capacidades que posee para hacerlo. Promueve el desarrollo de una personalidad pasiva, donde el pensamiento es acrítico y

acreador. Ya que no requiere el pensamiento lógico porque los problemas, son usados para consolidar conceptos teóricos y para motivarlos, o llevarlos a un tema pero no toma en cuenta la resolución de problemas como método heurístico, esta es una característica común al teoricismo y tecnicismo.

Para concluir de acuerdo con Gascón, el modelo docente clásico que este propone se enmarca en el modelo epistemológico tradicional bajo las siguientes características:

- * Se pretende trivializar el conocimiento matemático.
- * Proceso de enseñanza mecánico y trivial totalmente controlable por el profesor.
- * Priorización de conocimientos acabados y cristalizados en teorías.
- * Toma en consideración el fruto final de la actividad matemática.
- * Bajo el modelo docente clásico se identifica enseñar y aprender matemáticas con enseñar y aprender teorías acabadas y técnicas algorítmicas.

3.3.2 Modelo Modernista

Las falencias de la matemática tradicional condujeron a nuevos principios epistemológicos que sustentan la necesidad de abandonar una postura axiomática, a partir del reconocimiento de las generalidades de los conjuntos y la lógica.

El cuasi-empirismo como fundamento epistemológico responde a un problema histórico, a finales de los cincuenta se presenta un cambio curricular conocido como matemática moderna cuyas bases filosóficas se dieron a conocer en el seminario de Royamount en 1959, donde Jean Diudonné propuso ofrecer a los estudiantes una enseñanza basada en el carácter deductivo de las matemáticas, que partiera de unos axiomas básicos en contraposición a la enseñanza falsamente axiomática de la geometría imperante; ya que la idea es transmitir a los alumnos, el carácter lógico deductivo de la matemática y unificar los contenidos por medio de la teoría de conjuntos, las estructuras algebraicas y los conceptos de relación y función de la matemática superior; su concepción filosófica, implicaba la creación de un cuerpo sólido de conocimiento matemático, basado en la teoría de conjuntos con la concepción de que a los alumnos se les debe enseñar la matemática como un sistema bien estructurado, siendo además la estructura del sistema, la guía del proceso de aprendizaje, cuya esencia son las leyes operatorias que han permitido su construcción;

esto quiere decir, que en vez de fomentar el razonamiento sobre entes determinados, se consideran ahora como diversos sistemas de reglas, algunas de las cuales se aplican por tanto a cada uno de los modelos, es esta axiomatización que constituye precisamente la base de la matemática moderna.

Con este nuevo enfoque, Dieudonné proponía que hasta los 14 años es razonable dar a la enseñanza de la matemática un carácter experimental, tanto en el álgebra como en la geometría y no hacer ningún intento de axiomatización, lo cual no impide el uso de ciertos razonamientos lógicos, lo que generó que los entusiastas reformadores se precipitaran a eliminar la geometría euclidiana de todos los programas de matemáticas de primaria y secundaria (Delibes, 2001).

La reforma hacia la "matemática moderna" tuvo lugar en pleno auge de la corriente formalista. Los Bourbakistas se alejaron de un campo importante para el estudio de la investigación sobre la geometría euclídea, fuente ilimitada de ejercicios y la cambiaron por las generalidades de los conjuntos y la lógica.

El movimiento de renovación de los años 60 y 70 hacia la "matemática moderna" introdujo un cambio en la enseñanza, en su estructura y contenidos, caracterizado por sus estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra, buscó profundizar en el rigor lógico y en la comprensión dejando de lado aspectos operativos y manipulativos. Puso el énfasis en la fundamentación de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el álgebra en detrimento de la geometría y de problemas interesantes donde se recurría al reconocimiento de nombres como centro de los procesos educativos.

En los años 70 se empezó a percibir que muchos de estos cambios no traían resultados acertados. Y que la falta de razonamiento espacial alejaba la geometría de los programas educativos.

Como los inconvenientes emanados de la "matemática moderna" sobrepasaron las ventajas esperadas, como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la modernidad y el acercamiento a la matemática contemporánea. Falencia reconocida a partir de la década de los 80, lo que dio lugar a nuevos movimientos renovadores entre ellos el retorno a lo básico conduciendo a las

matemáticas escolares a retomar la práctica de algoritmos, la actividad exploratoria y los contenidos intuitivos, rescatando el acercamiento a los objetos matemáticos, la comprensión e inteligencia en lo que se hace.

Desde este enfoque algorítmico, la matemática se convierte en una actividad experimental sobre todo en su invención y la intención es que en su construcción formal participe mucho más la experiencia y la manipulación de objetos, que se logra a partir de la inmersión que en ella se realice teniendo en cuenta la realización de actividades de ejercitación. En este sentido la formalización vendrá después de las experiencias iniciales para asegurar la consecución del conocimiento. Para entender esta interacción entre la realidad y la matemática es necesario acudir, por una parte, a la propia historia de la matemática, que nos devela ese proceso de emergencia de la matemática en este tiempo, y por otra parte, a las aplicaciones de la matemática, que hacen patentes la fecundidad y potencia de esta ciencia. Con ello se hace evidente cómo la matemática ha procedido de forma muy semejante a las otras ciencias, por aproximaciones sucesivas, por experimentos, por tentativas, unas veces fructuosas, otras estériles, hasta que va alcanzando una forma más madura, aunque siempre perfectible (de Guzmán)sf.

Este modelo es abordado por Gascón desde su visión epistemológica basada en el cuasi-empirismo al enfatizar en el papel esencial del proceso de descubrimiento en contra del modelo euclídeo en el análisis que realiza a que el conocimiento no se puede reducir al estudio de la justificación de las teorías matemáticas. Reconociendo en este las siguientes características:

- * Énfasis en la actividad matemática exploratoria
- * Intenta construir una técnica para resolver problemas no triviales.
- * Potencia el dominio de técnicas heurísticas.
- * Traslada el centro de gravedad del proceso didáctico al aprendizaje.
- * Toma el proceso de aprendizaje como un proceso de descubrimiento inductivo y autónomo.

3.3.3 Modelo Constructivista

El término constructivismo formulado por piaget 1971 en la teoría del desarrollo cognitivo le hizo aportes al componente educativo desde otras ciencias la psicología y la epistemología.

La base epistemológica de este modelo es el desarrollo psicogenético como una nueva forma de entender los problemas de la didáctica, según lo plantea Gascón pretende explicar el desarrollo del conocimiento matemático; su base empírica involucra dos aspectos, los hechos de la historia de la ciencia y el desarrollo psicogenético, el constructivismo como enfoque epistemológico, parte de una concepción basada en la comprensión de los procesos del pensamiento no como repetición sino como construcción donde cada resultado es producto de procesos cognitivos dentro de la mente humana, rechaza la idea de que el conocimiento es la representación de una realidad externa independiente del espectador; comparte con el intuicionismo la idea de que las matemáticas son una creación de la mente humana, pero el constructivismo va más allá en su interés por comprender la manera como la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, cómo los organiza en estructuras y que aplicación les da. Todo esto influye en el papel del estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. La función del docente se convierte en mediador de situaciones didácticas que propicien la creación de nuevas estructuras partiendo de las anteriores.

En la enseñanza de las matemáticas el conocimiento es construido en un proceso de abstracción reflexiva en donde las estructuras cognitivas se activan en los procesos de construcción. Las aportaciones de piaget y Vigotsky coinciden en que es el estudiante quien organiza de forma activa sus experiencias.

Para la teoría Piagetiana la inteligencia se desarrolla a partir de un proceso progresivo de equilibrio con el medio a través de los mecanismos de asimilación y acomodación en donde entran en juego las estructuras mentales del sujeto y esto le permite alcanzar un desarrollo cognitivo y llegar al aprendizaje que será significativo de acuerdo a la manera como este los considere. El desarrollo cognoscitivo del niño depende de la formación de estructuras mentales que al pasar por etapas específicas maduran de

acuerdo a su intelecto y la capacidad de percibir y entender el mundo que los rodea. Los instrumentos que posibilitan dicho proceso (Gascón, 2001) son la abstracción reflexiva y la generalización completiva el primero extrae sus informaciones a partir de las acciones y operaciones del sujeto y no de los objetos mismos, (como es el caso de la abstracción empírica) y el segundo se da cuando una estructura, conservando sus características esenciales se ve enriquecida por nuevos subsistemas que se agregan sin modificar los precedentes.

Los modelos docentes constructivistas tomados para este estudio son el psicológico y el matemático ambos relacionan la dimensión exploratoria de la actividad matemática con el momento tecnológico teórico (Chevallard, Bosch y Gascón 1997) citado en (Gascón, 2001). Pero difieren en que el psicológico propone que la construcción de los conocimientos matemáticos se realiza con un proceso puramente psicológico de manera que se instrumentaliza la resolución de problemas como un medio para construir conocimientos nuevos. Los problemas que se abordan son lo que se denominan “situaciones-problema”, que se eligen en función del concepto o conocimiento que se requiere que el estudiante construya. La segunda interpreta “aprender matemáticas” como un proceso de construcción de conocimientos matemáticos que se lleva a cabo mediante la utilización de un modelo matemático de dicho sistema, visión de la que se desprende la actividad de modelización. Gascón (2001)

Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el acento en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más que en la transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello, se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte relacionados con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas (de Guzmán).

De acuerdo con Gascón(2001) el constructivismo responde a un problema cognitivo donde el fundamento de la didáctica se ubica en el saber, basada en la psicología cognitiva con el objetivo de transmitir estrategias heurísticas adecuadas en la resolución de problemas en general, que estimulen la resolución autónoma de estos, para superar la mera transmisión de recetas.

El constructivismo no es un modelo pedagógico es considerado un planteamiento epistemológico que comparte una propuesta cognitiva, cuya tesis central sostiene que el conocimiento no es una copia de lo real ó como piensa el realismo ingenuo; tampoco es una invención creativa. Supone partir de una acción sobre los objetos y con los sujetos, en donde se asume una relación dialéctica entre sujeto y objeto de conocimiento, de tal manera que cuando el sujeto se acerca al objeto, ambos se modifican.

Usa el problema como medio para acercar al alumno al saber matemático, el papel del alumno importa en la forma cómo se relaciona con el saber.

Cuanto más saben los profesores de los marcos conceptuales individuales de los estudiantes mejor pueden poner en evidencia las limitaciones de dichos marcos y más probable es que puedan inducir a los estudiantes a reconsiderar y reformular su propia visión del mundo (Mazarío Triana).

La enseñanza por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces (de Guzmán).

Se consideran como aspectos básicos en este modelo que el alumno manipule los objetos matemáticos activando su propia capacidad mental, ejercitando su creatividad, reflexionando sobre su propio proceso de pensamiento, haciendo transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental para lograr que adquiera confianza en sí mismo y se divierta en el proceso de aprendizaje. Proporcionando así que se prepare para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana y asuma los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia. Enmarcado en las siguientes características:

- * Basado en la construcción del conocimiento matemático.
- * Atiende al desarrollo psicogenético.
- * El método predomina sobre el contenido.
- * Relación dialéctica entre sujeto y objeto de conocimiento.
- * Prioriza procesos psicológicos sobre la relevancia de la actividad matemática.

- * Resolución de problemas como medio para acceder al conocimiento.
- * La matemática es sobre todo saber hacer.
- * Hace énfasis en la transmisión de procesos de pensamiento propios de la matemática.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

- Reconocer los componentes de los modelos conceptuales que poseen los profesores de educación básica acerca de las matemáticas y su enseñanza.

4.2 ESPECÍFICOS

- Inferir desde los profesores, la comprensión que poseen acerca de las matemáticas y su enseñanza.
- Aportar elementos de reflexión en torno a la formación de profesores en la enseñanza de las matemáticas que apunte a la cualificación de los modelos conceptuales que poseen.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Al considerar como principal objetivo la comprensión que tienen los profesores de la básica sobre las matemáticas y su enseñanza, son tomados los modelos conceptuales como representaciones internas que los sujetos construyen para representar la realidad, que por ser implícitos dificulta su conocimiento, este requiere hacerse desde un enfoque cualitativo, que se apoye en instrumentos capaces de inferir datos a través de predicciones y explicaciones de las expresiones, verbales y escritas, recolectadas y de la confrontación con la teoría encontrada y las categorías emergentes como una manera de validar la información a la luz de estudios realizados sobre concepciones de los profesores en la línea del pensamiento del profesor, con lo que se ha podido encontrar hasta ahora.

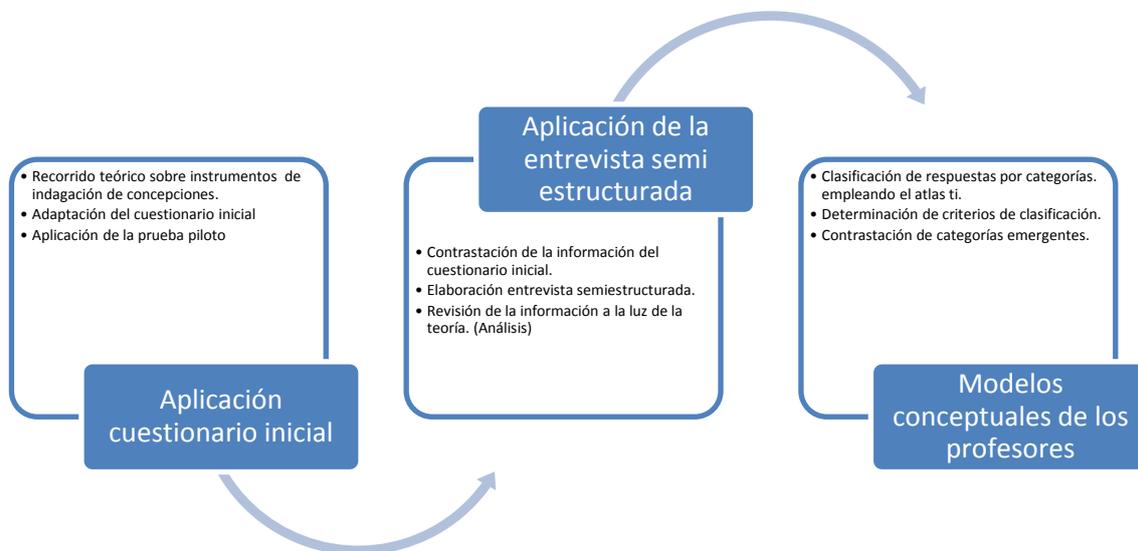
Por lo tanto y de acuerdo con la pregunta de investigación, su intencionalidad y la naturaleza del objeto de estudio, esta investigación se suscribe en la investigación didáctica en tanto pone en reflexión y análisis los procesos de enseñanza y aprendizaje, en este caso de la matemática específicamente en la línea de pensamiento del profesor.

Por ser un estudio cualitativo descriptivo, con un alcance interpretativo, contiene elementos relacionados con las expectativas frente a las matemáticas y su enseñanza aprendizaje, aspectos epistemológicos, experiencias y dificultades en el desarrollo de su labor.

5.2 DISEÑO Y PROCEDIMIENTO

El proceso metodológico seguido se encuentra planteado en el siguiente esquema:

Ilustración 1. Diseño Metodológico



Después de una revisión teórica sobre antecedentes e instrumentos para indagar concepciones, el trabajo de campo se realizó de la siguiente manera:

1. Adaptación del cuestionario de (Gil Cuadra & Rico Romero, 2003)) por considerar que recogía algunos aspectos acordes con el objeto de estudio, además de considerar similitudes con otros instrumentos aplicados en investigaciones en enseñanza de las ciencias y las matemáticas.
2. A partir de la información recolectada en el cuestionario inicial, y después de una primera revisión de posibles subcategorías, se diseñó y aplicó una entrevista

semiestructurada donde se incluían las demás preguntas del instrumento de Gil Cuadra; con el fin de aclarar dudas y saturar las categorías.

3. Contrastación de subcategorías emergentes en los dos instrumentos de recolección de información empleando el atlas ti.
4. Triangulación de las categorías emergentes con el marco teórico y nueva revisión de literatura especializada sobre la temática abordada.
5. Reconstrucción de los modelos conceptuales presentes en los docentes.

5.3 UNIDAD DE ANÁLISIS Y UNIDAD DE TRABAJO

5.3.1 Unidad de Análisis

La unidad de análisis se centra en el pensamiento del profesor en ejercicio y en las concepciones que guían su enseñanza.

5.3.2 Unidad de Trabajo

La unidad de trabajo está constituida por las concepciones de los profesores que enseñan matemáticas en la I.E. Camilo Olimpo Cardona. Ellos son: Una docente normalista estudiante de licenciatura en matemáticas; una normalista licenciada en otra área; un profesional sociólogo, un ingeniero forestal y una normalista.

Tabla 1. Caracterización de la Unidad de Trabajo

MUESTRA	EDAD	AÑOS DE EXPERIENCIA	NIVEL DE DESEMPEÑO	FORMACIÓN ACADÉMICA
Profesor 1	38	4	Secundaria	Ingeniero Forestal
Profesor 2	40	15	Primaria	Normalista
Profesor 3	56	3	Primaria	Sociólogo
Profesor 4	35	5	Primaria	Normalista, Licenciada en Matemáticas
Profesor 5	43	20	Secundaria	Lic. en Básica Primaria

5.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

El proceso se inició con la adaptación de un cuestionario validado y aplicado (Gil Cuadra & Rico Romero, 2003), en una investigación sobre las creencias y concepciones de profesores que enseñan matemáticas.

Se tomaron 6 preguntas para el cuestionario inicial y se le agregaron dos para hacer recordar situaciones particulares sobre experiencias vividas. Se realizó la validación a partir de la prueba de expertos, para ello se contó con la revisión de la docente Ligia Inés García, quien actuó como experta e hizo la verificación de validez y confiabilidad del instrumento; la prueba piloto se llevó a cabo con un grupo de profesores que no formó parte de la investigación y con características semejantes a los profesores participantes en el estudio. De la revisión y análisis de la información recolectada, se plantea un nuevo instrumento que parte del anterior, empleando otras preguntas del instrumento de Gil Cuadra para construir una entrevista semiestructurada y facilitar el proceso de saturación de categorías, la cual se aplicó de manera diferenciada a cada

docente con el fin de aclarar dudas a nivel individual con base a la información ya obtenida y así contrastar las categorías iniciales. (ver anexos 1 y 2)

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

A partir del ejercicio analítico realizado, contrastando la información derivada de los instrumentos empleados, surgen las categorías que se presentan a continuación, desde un análisis individual de los modelos conceptuales inferidos en cada uno de los profesores que participaron en el estudio, para ello se contó con el apoyo del Atlas ti.

Posterior al análisis Atlas ti, se obtuvieron las redes semánticas, graficadas en Word, que permitieron determinar las relaciones que los maestros establecieron entre las categorías, para facilitar su comprensión. Producto de este ejercicio, surgen los esquemas que se presentan a continuación y que dan cuenta de los componentes de los modelos conceptuales de los maestros, teniendo en cuenta que los óvalos representan las categorías con mayor tendencia, están representadas por líneas gruesas, en tanto los rectángulos representan categorías emergentes que si bien, surgen de los relatos de los participantes, muestran las relaciones entre ellas y apoyan las categorías más fuertes.

Profesor N°1.

Tabla 2. Clasificación de Categorías Profesor 1.

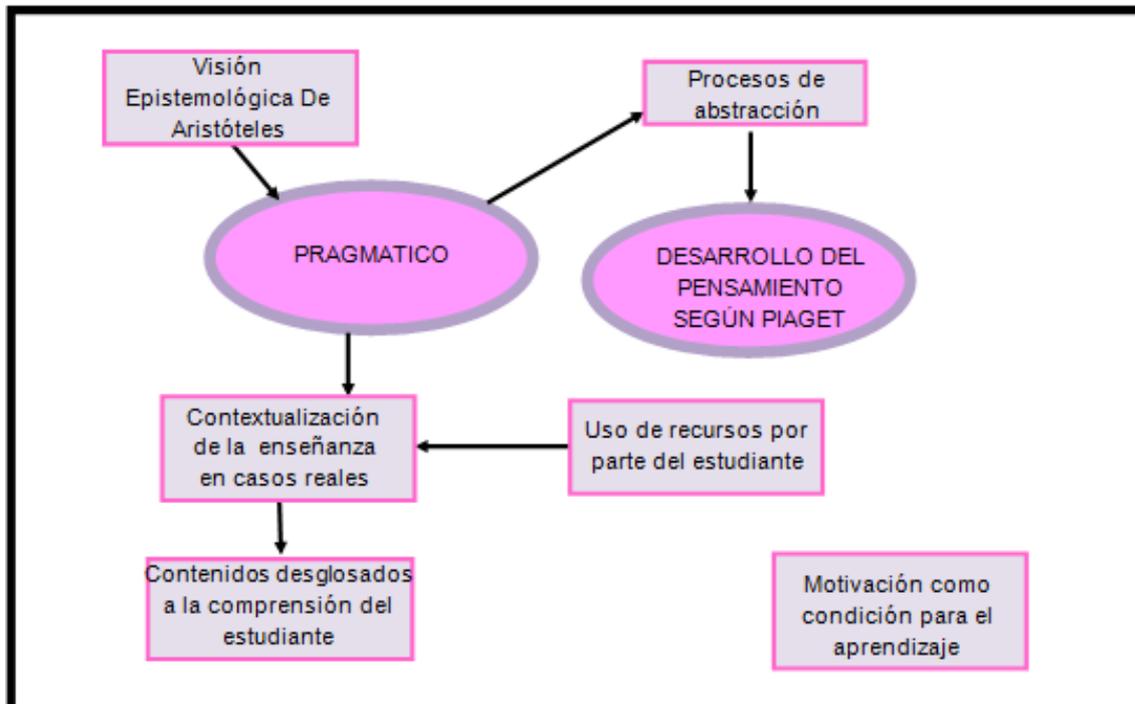
Categorías	Relatos del profesor
Visión epistemológica de Aristóteles	Qu:6:12 “Si es que inclusive el que no ha estudiado matemáticas tiene un pensamiento matemático que lo usa en su vida práctica” Qu:6:2 “Porque todo se basa en las matemáticas”
Pragmático	Qu:6:17 “Programo actividades fuera del aula en espacios abiertos y actividades prácticas con utilización de instrumentos de medición en trigonometría” Qu.:6:29 “otra es enseñar con cosas prácticas” Qu:6:35 “porque lo práctico hace parte de lo cotidiano, de lo

	<p>humano. Por ejemplo con la ecuación pitagórica ¿para ellos que es más importante saber la fórmula o las aplicaciones? Que le va a servir en su entorno”.</p> <p>Qu:1:13 “porque las matemáticas le servirán durante toda su vida”.</p> <p>Qu:6:4 “Y en adaptación de contenidos. Para verificar que tan pertinente es lo que se debe enseñar, de acuerdo al proyecto de vida de los estudiantes”.</p> <p>Qu:6:5 “Se aprende cuando yo, el estudiante aplica las temáticas con la práctica”</p> <p>Qu:1:17 “Aprendiendo sobre aplicaciones prácticas de las matemáticas”.</p> <p>Qu:1:11 “Práctico”.</p> <p>Qu:6:16 “Buscar la temática si es pertinente cambiar la temática de acuerdo a la aplicación, para su proyecto de vida, si les sirve o no en su vida”.</p> <p>Qu:6:7 “yo si estoy pendiente de los temas o de planear una actividad de estas con el tema práctico, Ya que para ellos la reflexión mental es más complicada si me centro o me quedo en la teoría solamente.</p>
Desarrollo del Pensamiento según Piaget	<p>Qu:6:6 “cuando es capaz de relacionarlos en su cabeza (interiorizar las prácticas con los contenidos teóricos)”. (procesos de abstracción de Piaget)</p> <p>Qu:6:27 “Primero el análisis mental”</p> <p>Qu:1.16 “Lógica”</p> <p>Qu:1:14 “porque las matemáticas desarrollan el cerebro, porque sin ellas una persona es intelectualmente media”</p> <p>Qu:1:9 “inteligente”.</p> <p>Qu:6:34 “creativo, ágil, recursivo e inteligente, porque estas características son propias del pensamiento matemático ¿no?”</p> <p>Qu:1:2 “Tenía un profesor muy inteligente, desarrollaba muchos ejercicios. Esto le permitía asimilar con más facilidad las temáticas”.</p>

	Qu:1:10 “inteligente”.
Contextualización de la enseñanza en casos reales	<p>Qu:6:28 “la multi ejemplificación como si usted les va a dar un ejemplo como en el caso de la volqueta, lo puedo explicar con un restaurante por ejemplo cuál es el mínimo de comida que tiene que preparar? de cierta comida especial para no desperdiciar o dependiendo de los comensales hacer una mayor cantidad.</p> <p>Qu:1:5 “A no ejemplificar haciendo uso de casos Reales”.</p> <p>Qu:1:3 “Es muy interesante trabajar el tema de la solución de triángulos rectángulos con la construcción e implementación en campo de los hipsómetros, implementos usados en la medición de alturas”.</p> <p>Qu:6:18 “En cálculo no es tan fácil hacer ejercicios prácticos: aunque en el tema de límites se me ocurrió una idea y les propuse un ejercicio práctico, El señor de la volqueta no la puede mover si usted no le echa una tonelada de carga y tampoco le puede echar más de 6 toneladas. Entonces les pregunté? si ustedes son los dueños de la volqueta. Qué hacen, cuánta carga le echarían? Uno me respondió. que siempre tendería a 6 toneladas para no perder plata y reportar más ganancias. Entonces ese es el límite. Ahí tienen el límite superior y el límite inferior”.</p>
Uso de recursos por parte del estudiante.	<p>Qu:1:4 “Falta de materiales didácticos.”</p> <p>Qu:1:8 “Creativo ágil y recursivo”.</p> <p>Qu:6:9 “Eficiencia y eficacia, la primera se refiere a la buena utilización de los recursos y la segunda a los tiempos mínimos”.</p> <p>Qu:1:12 “Recursivo”.</p>
Contenidos desglosados a la comprensión del estudiante	<p>Qu:6:21 “Con más paciencia como explicándole a un niño”</p> <p>Qu:6:31 “Entonces la simplificación explicándoles con cosas sencillas que las entiendan más fácilmente”</p>
Motivación como condición para el	<p>Qu:1:7 “Los intereses del estudiante”</p> <p>Qu:6:32 “cuando hay gozo y actitud en el aprendizaje de las</p>

aprendizaje	matemáticas, cuando hay motivación en hacer las tareas unh” Qu:6:10 “Que lo intente y actitud”.
-------------	--

Ilustración 2. Modelo Conceptual Profesor 1.



El análisis de la información derivado de la síntesis realizada en el Atlas ti, da cuenta de los aspectos epistemológicos, didácticos, pedagógicos y metodológicos sobre las matemáticas y su enseñanza que se infieren a partir de las expresiones más recurrentes y las relaciones que se pueden visualizar en ella. De acuerdo con los datos recolectados se pueden evidenciar las siguientes categorías:

Visión epistemológica de Aristóteles

En cuanto a la dimensión epistemológica de la naturaleza del conocimiento matemático y siguiendo a (Flores, 1998) en su tesis doctoral, se reconocen dos posturas extremas, derivadas del pensamiento de Platón y Aristóteles, que plantea que las ideas “son por entero un producto del pensamiento humano”.

Al hacer el análisis del profesor N.1 en su relato se evidencia el fundamento filosófico basado en Aristóteles al considerar que: Qu:6:12 “Si es que inclusive el que no ha estudiado matemáticas tiene un pensamiento matemático que lo usa en su vida práctica” acercándose al planteamiento de que las matemáticas ingresan por los sentidos, Qu:6:2 “Porque todo se basa en las matemáticas”

Apoyado en Dossey (1992), quien considera que la concepción utilitarista de las matemáticas, tiene su origen en el pensamiento de Aristóteles y también se puede observar en el diario transcurrir de muchos profesores en sus aulas, basado en el empirismo pues el conocimiento se justifica por los sentidos, en donde se llega a considerar las matemáticas como un lenguaje para otras ciencias. El profesor afirma, Qu:1:15 “Porque son la puerta a grandes campos del conocimiento, porque le permitirá trascender en muchos campos del conocimiento”; lo cual permite inferir una visión acorde con lo planteado por Hersh, 1986; estas han surgido de las necesidades de la ciencia y de la vida, esta postura relativiza el conocimiento, al considerarlo generado por la mente humana falible.

Además está inmerso en el racionalismo como fundamento epistemológico al situar en la razón, la única forma de conocimiento, y es la razón, quien determina la captación de las verdades matemáticas, Dossey también reconoce que las consideraciones de tipo práctico han influenciado cambios en los currículos de matemáticas.

Pragmático

De acuerdo con lo planteado por el profesor, se hace énfasis en las actividades prácticas, el pragmatismo como doctrina filosófica se desarrolló gracias a los filósofos Charles Peirce y William James y otros, según los cuales la prueba de la verdad de una proposición es su utilidad práctica; bajo esta postura el propósito del pensamiento es guiar la acción, y el efecto de una idea es más importante que su origen. Aunque este profesor no hace alusión al pragmatismo como principio epistemológico que guía su actuación, si recurre en reiteradas ocasiones a explicaciones de carácter pragmático, en cuanto a la utilidad de las matemáticas en diferentes momentos didácticos, desde la planeación, cuando plantea Qu:6:17 “Programo actividades fuera del aula en espacios abiertos y actividades prácticas con utilización de instrumentos de medición en trigonometría” Para las diversas formas del pragmatismo, la verdad radica en la utilidad

y en el éxito, muy de acuerdo con la postura donde todo conocimiento es práctico si sirve para algo, si es posible de realizar, en este sentido se nota siempre la búsqueda de esta utilidad cuando plantea en la ejecución Qu:6:29 “otra es enseñar con cosas prácticas” Qu:6:35 “porque lo práctico hace parte de lo cotidiano, de lo humano. Por ejemplo con la ecuación pitagórica ¿para ellos que es más importante saber la fórmula o las aplicaciones? Que le va a servir en su entorno”. Para el pragmatismo consiste en reducir lo verdadero a lo útil, en este sentido se nota, en lo que el plantea para la enseñanza; tomar de la teoría lo que pueda ser aplicado a la vida práctica, toma en cuenta la finalidad de la enseñanza y del aprendizaje y la relaciona con su utilidad no sólo a nivel personal y social sino también profesional. Mostrando un propósito claro con relación a la finalidad de las matemáticas Qu:1:13 “ porque las matemáticas le servirán durante toda su vida”. Todo se encuentra impregnado de un estilo pragmático, desde los planteamientos epistemológicos influenciados por el empirismo de Aristóteles en la consideración acorde con Dewey según (Serrano, 2005) en su preocupación por las teorías empiristas en donde la participación del sujeto es central, el individuo tendrá que cultivar la actitud reflexiva, en palabras del autor “el mero conocimiento de los métodos no bastará; ha de existir el deseo, la voluntad de emplearlos” hasta la consideración que la verdad es lo útil, lo valioso, lo cual va de la mano con la siguiente consideración Qu:6:5 “Se aprende cuando yo, el estudiante aplica las temáticas con la práctica” hallando en ella la razón de su fundamento, que el estudiante con lo aprendido sepa defenderse y utilizarlo en contextos diferentes al contexto en el que fueron aprendidas, al referirse al estudiante; cuando lo hace del profesor, plantea que este puede mejorar su cualificación Qu:1:17 “Aprendiendo sobre aplicaciones prácticas de las matemáticas”. Y esto no está lejos de lo que se requiere no sólo para propiciar mejores aprendizajes sino para acercar a los estudiantes a esta área, cambiar su visión y permitir motivación para su aprendizaje.

De acuerdo a esta forma de pensar el hombre no es un teórico o pensante, sino un ser práctico, un ser de voluntad y acción. El intelecto es dado al hombre, no para investigar la verdad, sino para poder orientarse en la realidad “el conocimiento humano recibe su sentido y su valor de su destino práctico (Romero) sf. Como lo menciona en sus relatos Qu:1:11 “Práctico”. Qu:6:16 “Buscar la temática si es pertinente cambiar la

temática de acuerdo a la aplicación, para su proyecto de vida, si les sirve o no en su vida”.

Su verdad consiste en la congruencia de los pensamientos con los fines prácticos del hombre, en lo que aquellos resulten útiles y provechosos para la conducta práctica de éste, acorde con su planteamiento al afirmar Qu:6:4 “Y en adaptación de contenidos. Para verificar que tan pertinente es lo que se debe enseñar, de acuerdo al proyecto de vida de los estudiantes”. Y lo confirma Qu:6:7 “yo si estoy pendiente de los temas o de planear una actividad de estas con el tema práctico, Ya que para ellos la reflexión mental es más complicada si me centro o me quedo en la teoría solamente”. Su postura pragmática es reiterada.

El pragmatismo se caracteriza por la insistencia en las consecuencias, utilidad y practicidad como componentes esenciales de la verdad. (Rico, 1995), afirma que una de las razones de la inclusión de la matemática en el currículo formativo es por su utilidad práctica, porque aparecen en todas las formas de expresión humana, permiten además codificar información y obtener representaciones del medio natural y social por lo que se puede emplear para predecir comportamientos de un fenómeno, conjeturar los cambios que se pueden producir o mantener regularidades, es aplicable en todos los aspectos de la vida humana, tanto a nivel personal como social y la escuela debe ser consciente de esto y potenciar su finalidad práctica. Actualmente se espera de las matemáticas que sean muy prácticas en el sentido de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje sin desconocer todo el bagaje histórico y epistemológico que encierra un concepto matemático como tal, para no caer en el activismo de quedarse corto al tomar exclusivamente lo que considere necesario en su medio.

Desarrollo del pensamiento de Piaget

Este profesor, desde su discurso, atribuye a las matemáticas capacidades para desarrollar el pensamiento con la siguiente afirmación: Qu:1:14 “las matemáticas desarrollan el cerebro” y lo confirma con otro comentario “porque sin ellas una persona es intelectualmente media”, y lo explica en otra pregunta de la entrevista: Si no aprende matemáticas “se va a ver limitada en muchos aspectos, en el entorno académico, laboral, familiar, en todo”. En este profesor se nota la convicción de que las matemáticas

poseen una facultad para desarrollar capacidades mentales; Qu:6:27 “Primero el análisis mental” la Qu:1.16 “Lógica”

Para (Vasco, 1994) la clave del conocimiento son las acciones interiorizadas, llamadas operaciones mentales, que para Piaget son producto de las etapas de desarrollo, enmarcadas en la psicología genética pasando de operaciones concretas a operaciones formales donde es capaz de interiorizar lo aprendido a través de un proceso de asimilación. La inteligencia se desarrolla a partir de un proceso progresivo de equilibrio con el medio a través de los mecanismos de asimilación y acomodación en donde entran en juego las estructuras mentales del sujeto y esto le permite alcanzar un desarrollo cognitivo y llegar al aprendizaje que será significativo de acuerdo a la manera como este los considere. Es así como la teoría Piagetiana explica el desarrollo cognoscitivo del niño haciendo énfasis en la formación de estructuras mentales que al pasar por etapas específicas maduran de acuerdo a su intelecto y capacidad de percibir y entender el mundo que los rodea. El reconocimiento que recibe Piaget como iniciador de las teorías cognitivas, está basado en que ayudan a comprender el desarrollo de la inteligencia en el niño aportándole a la educación sin ser un pedagogo. del mismo lado tuvo influencia en el auge del constructivismo que en Colombia se dio en los años setentas para superar los modelos tradicionalistas a través de las visiones de otras ciencias como la psicología, la sociología, la antropología que le fueron aportando aspectos de carácter integral al desarrollo de lo cognitivo. pero su apropiación transcurrió en un periodo relativamente largo a pesar de que muchos profesores adoptan este discurso su aplicación se quedó corta en las aulas y no produjo cambios sustanciales o generalizados; es así como muchos docentes en la actualidad reconocen que los estudiantes aprenden de diversas maneras y que los procesos de desarrollo del pensamiento en el niño están relacionados con los procesos internos, dando por entendido que es la mente la que dirige la persona y no los estímulos externos, pero a la hora de aplicarlo en el aula se presentan un sinnúmero de dificultades y situaciones adversas que terminan saliéndose por el camino más fácil y se quedan con concepciones mezcladas que dominan su forma de enseñanza.

En este sentido relaciona el desarrollo del pensamiento con la actividad matemática cuando expresa como característica de un profesor de matemáticas que sea: Qu:6:34 “creativo, ágil, recursivo e inteligente, porque estas características son propias del

pensamiento matemático ¿no?” y con la utilidad de las matemáticas al considerar que estas desarrollan otras habilidades con el comentario Qu:6:1 “Si es ágil en la matemática es bueno en todo, en comprensión de lectura, en otras áreas”. Coincide con las afirmaciones de Rico sobre el desarrollo del pensamiento lógico.

Una de las razones atribuidas por (Rico, 1995), a las matemáticas en la educación obligatoria es por su valor formativo, porque desarrolla las capacidades de razonamiento lógico, simbolización, abstracción, rigor y precisión que caracteriza el pensamiento formal, se consideran valiosas al lograr mentes bien formadas. Uno de los objetivos actuales de la enseñanza de las matemáticas es que se consideren como una herramienta útil en el desempeño de actividades cotidianas y conocimiento de sus realidades.

Otra de las razones esgrimida por Rico es que forma parte del hilo conductor de formación intelectual, pues desarrolla capacidad de razonamiento y por ser herramienta constituye un instrumento común de trabajo para el resto de las disciplinas. Al plantear en las citas Qu:1:9 y Qu:1:10 “inteligente” como característica de los estudiantes y los profesores, en el sentido que las matemáticas permiten y facilitan el desarrollo de la mente y así favorece el desempeño en las demás áreas, en las afirmaciones que hace cuando se le pide recordar aspectos de cuando aprendió matemáticas, recuerda Qu:1:2 “Tenía un profesor muy inteligente, desarrollaba muchos ejercicios. Esto le permitía asimilar con más facilidad las temáticas”.

Una manera de interpretar los planteamientos de este profesor es enmarcarlos en la teoría de Piaget quien se centra en el aspecto dinámico de la actividad intelectual y de las estructuras psicológicas del niño en cada etapa de su desarrollo.

Otra de las categorías emergentes: Procesos de abstracción de Piaget, apoya la anterior al entender que las estructuras genéticas del conocimiento, las actividades con material concreto, así como las operaciones y relaciones entre ellas, son las que determinan el desarrollo del pensamiento lógico – matemático.

Se entiende entonces que las relaciones de un sistema sólo se hacen perceptibles por la interacción entre teoría y práctica. A través de procesos de abstracción empírica, se generan los nuevos conocimientos y se interiorizan las relaciones que van surgiendo en el proceso de construcción del mismo.

El desarrollo del pensamiento para Piaget, implica conducir el conocimiento y la actividad, en este sentido el conocimiento lógico matemático no existe por sí mismo en la realidad, ni en los objetos, la fuente de este razonamiento está en el sujeto y este lo construye por abstracción reflexiva, como resultado de la coordinación de las acciones que se realizan con los objetos, de las experiencias de manipulación, para quien aprende construye en su mente el conocimiento, que después de procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de la acción que se realiza sobre ellos.

El profesor 1 le otorga importancia al desarrollo del pensamiento a través del aprendizaje de las matemáticas, y bien pueden relacionarse sus aportes con los procesos de abstracción de Piaget; al afirmar Qu:6:6 “cuando es capaz de relacionarlos en su cabeza (interiorizar las prácticas con los contenidos teóricos)”. Piaget aportó datos importantes a nivel pedagógico sobre el desarrollo del pensamiento y del conocimiento del niño, que se refieren más a cómo piensa el niño, a la forma y estructura de su pensamiento en cada etapa de su desarrollo, que consiste en una marcha hacia el equilibrio. El conocimiento no se adquiere pasivamente; el sujeto lo construye por medio de la actividad que lo pone en contacto con lo que lo rodea. El conocimiento es un proceso activo de construcción por parte del sujeto, que requiere de estructuras que lo permitan; debe darse una adecuación entre las estructuras cognitivas del sujeto y su actividad para que el conocimiento pueda encontrar un punto de equilibrio adecuado, el equilibrio de sucesivas asimilaciones y acomodaciones se denomina adaptación. La adquisición de conocimientos sobre todo en matemáticas requiere de ejercitación como uno de los procesos que desarrollan las competencias en matemáticas

“El desarrollo de las facultades es vía la ejercitación de dichas facultades” Hernández, (s.f) Cuando la mente queda inactiva pierde su vigor y destrezas, como un músculo sin uso. Para desarrollar las facultades mentales y obtener su eficiencia más alta, es mediante el ejercicio constante y juicioso de las facultades intelectuales” de ahí que los profesores entiendan que las tareas de clase y la ejercitación permiten la asimilación de conocimientos el aprendizaje se entiende como acumulativo donde de manera secuencial se adquiere el conocimiento enlazando unos contenidos con otros, Piaget entiende que ninguna conducta implica un conocimiento absoluto, parte siempre de estructuras anteriores por lo que equivale a asimilar nuevos elementos a estas estructuras ya construidas.

Se nota como en este primer acercamiento con el instrumento inicial el profesor sigue una misma línea, su discurso es coherente, resaltando las categorías. Visión epistemológica de Aristóteles, pragmático y desarrollo del pensamiento de Piaget sus concepciones epistemológicas le aportan sentido a lo que piensa sobre la utilidad de las matemáticas y esa visión le da continuidad en el desarrollo de la inteligencia que él le atribuye a las matemáticas, teniendo como base que el conocimiento se justifica por los sentidos, dándole una importancia mayor a las matemáticas llegando a considerarlas como un lenguaje para otras ciencias.

Desde su visión pragmática se nota la relación que establece con la **Contextualización de la enseñanza en casos reales**. Al hablar de la metodología que utiliza se refiere al uso de otros medios o estrategias para enseñar Qu: 6:18 “En cálculo no es tan fácil hacer ejercicios prácticos: aunque en el tema de límites se me ocurrió una idea y les propuse un ejercicio práctico, El señor de la volqueta no la puede mover si usted no le echa una tonelada de carga y tampoco le puede echar más de 6 toneladas. Entonces les pregunté? si ustedes son los dueños de la volqueta. Qué hacen, cuánta carga le echarían? Uno me respondió. que siempre tendería a 6 toneladas para no perder plata y reportar más ganancias. Entonces ese es el límite. Ahí tienen el límite superior y el límite inferior”.

y lo confirma con otra cita: Qu: 6:28 “la multi ejemplificación como si usted les va a dar un ejemplo como en el caso de la volqueta, lo puedo explicar con un restaurante por ejemplo cuál es el mínimo de comida que tiene que preparar? de cierta comida especial para no desperdiciar o dependiendo de los comensales hacer una mayor cantidad.

Para este profesor la contextualización de la enseñanza requiere acudir al medio donde se desenvuelve para darle más aplicabilidad a lo que se enseña. Contextualizar permite la generación de un clima para presentar luego el contenido a enseñar, la importancia de la contextualización en la enseñanza es la motivación y el interés del alumno por el contenido de estudio; también es instrumento de validación de las nociones que se aprenden. Además es posible apelar a la realidad física y social para usar las nociones matemáticas ayudando a entender, explicar o manipular esas mismas realidades (Ruiz, 2001). partiendo de la curiosidad como precursora del saber. La motivación surge mediante la representación de una idea relacionada con el contexto, el interés, desafío y

deseo generado por el docente a través de las estrategias didácticas presentadas, que activan el proceso de aprendizaje desde el alumno.

Con la orientación adecuada ante la diversidad de planteos, se contribuye a la construcción del conocimiento, siendo para el alumno pertinente y activo para su vida cotidiana ser reflexivo ante la resolución de un problema.

La categoría **Uso de recursos por parte del estudiante** aparece para dar solidez a la anterior a manera de complemento explica en la siguiente expresión. Qu:6:9 “Eficiencia y eficacia, la primera se refiere a la buena utilización de los recursos y la segunda a los tiempos mínimos”.

y Qu:1,4 “Falta de materiales didácticos”. Dando así un papel importante a las acciones del estudiante quien es el directo implicado en el aprendizaje. Además se evidencia la aparición de la categoría: **contenidos desglosados a la comprensión** cuando plantea: Qu:6:21 “Si claro con más paciencia como explicándole a un niño” y “Explicándole con cosas sencillas que las entienda más fácilmente”.

Se promulga también la **variedad de estrategias metodológicas** planteando como necesario acudir a variadas estrategias. Reconociendo como dificultades en la enseñanza, Qu:1:6 “a la exposición de un tema bajo una sola metodología” explicándola con: Qu:6:8 “no siempre se aprende con la metodología de cada profesor, con un ejemplo le aclaro: con la regla de tres simple, yo nunca pude, yo, ¡no la aprendí! Me cuesta trabajo hacer el procedimiento, pero la resuelvo de un modo más corto sí?: si 208 naranjas son el 100%, el 45 % cuántas naranjas son: _ yo hago esto, $208/100 = 2,08 \times 45 = 93,6$ Pero cuál de las dos es más lógica? Para mí este es más lógico. Entonces esto qué nos demuestra? _ que para toda temática hay varios métodos y usted no debe obligar al estudiante a que se case con un método, sino que trabaje con el que sea más fácil para él”. Es así como se reconoce que los estudiantes aprenden de múltiples maneras atendiendo así a la heterogeneidad de un grupo.

Aparecen en la red inicial una serie de categorías que aunque no son muy consistentes sirven de apoyo y sustento de las anteriormente analizadas como:

Motivación como condición para el aprendizaje, la predisposición a las matemáticas es un obstáculo para el aprendizaje. Es necesario nombrarlas para tenerlas en cuenta en el análisis global.

Profesor N° 2

Tabla 3. Clasificación de Categorías Profesor 2.

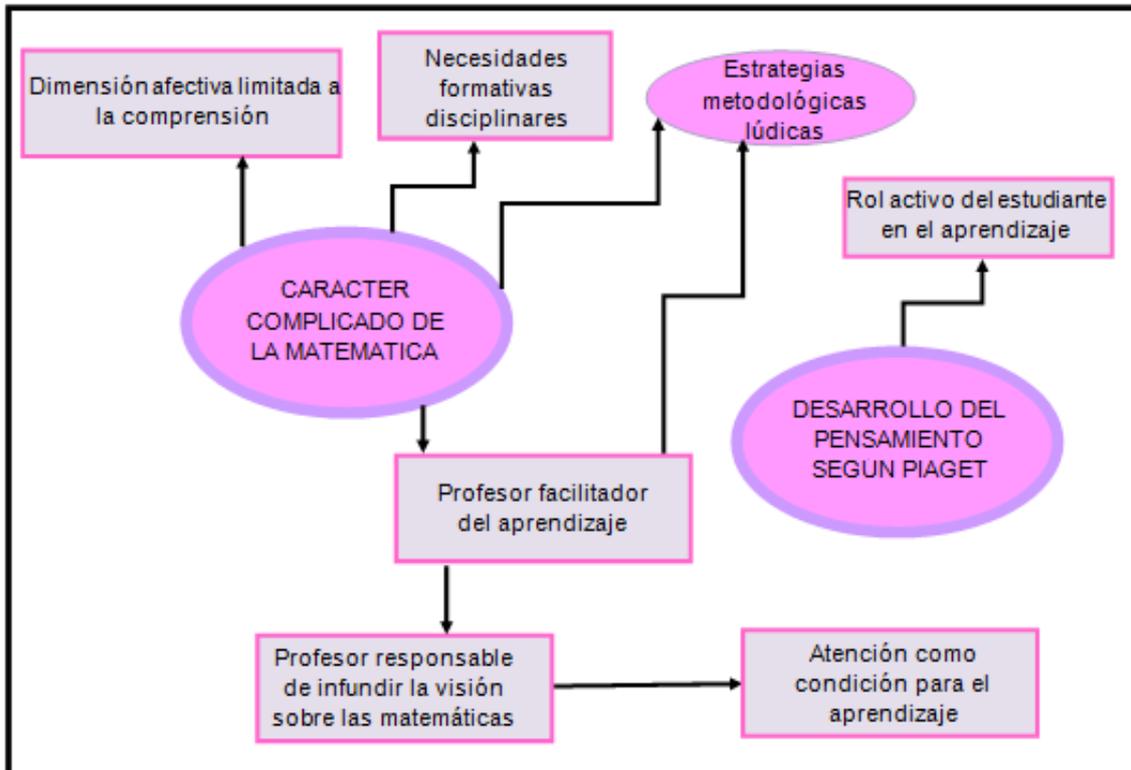
Categoría	Relatos del profesor
Dimensión afectiva	<p>Qu:1:1 “ Sí, me gustan mucho”</p> <p>Qu:1:43 “Porque es muy satisfactorio, porque pueden comprender diferentes ejercicios, actividades, para mí da más satisfacción que otras materias”</p>
Dimensión afectiva limitada a la comprensión.	<p>Qu:1:3 “Prácticamente a mí la matemática me empezó a gustar en el colegio, cuando ya comprendía como otro camino que ya no era tan difícil, que podía llegar a solucionar diferentes ejercicios sin tanta dificultad”</p> <p>Qu:1:20 “Siempre me da tristeza y también me siento como desilusionada, cuando un tema o algo y no era capaz de explicarlo ahí era donde me bloqueaba y definitivamente decía esto no es para mí”. Qu:1:21 “cuando era capaz de entender bien un tema y desarrollarlo bien, que los muchachos lo entendieran, no pues una satisfacción muy buena”</p>
Necesidades formativas disciplinares	<p>Qu:1:44 “Cuando soy capaz de revisar diferentes planteamientos que se presenten allí”</p> <p>Qu:1:46 “En un principio pues la verdad muchos temas que yo no entendí cuando estudiaba, los vine a entender cuando los estuve enseñando”</p> <p>Qu: 1:47 “Porque por sí ya para dar una información debe estar uno muy seguro de lo que va a trabajar y de lo que va a enseñar, entonces empecé primero pues muy mediocrementemente buscando</p>

	explicaciones, mirando cómo podía ayudar a los muchachos”.
Carácter complicado de la matemática.	<p>Qu:2:1 “La verdad no comprendía casi nada para mí era muy abstracta y poco entendible”.</p> <p>Qu:2:5 “A lo mejor es el afán desmedido que le ponemos a esta área haciéndola ver difícil y complicada”.</p> <p>Qu:2:4 “Que no la vean como un área complicada y difícil”</p> <p>Qu:1:2 “Cuando estaba en la escuela para mí la matemática era súper abstracta, entonces yo no entendía .</p> <p>Qu: 1:9 “Solo entienden lo básico pero nunca van a llegar más allá de simple aprendizaje superficial o aprendizaje básico”.</p> <p>Qu:1:30 “cuando al muchacho se le hace ver como un área muy complicada, cuando prácticamente se le da como un área obligada en que tiene pues que aprenderla y tiene que trabajarla pues como algo obligatorio y más que todo pues la dificultad, muchas veces falta el apoyo también en la casa a los muchachos.”</p> <p>Qu:1:31 “También el hecho de que siempre la ha visto como un área muy difícil como muy complicada o se la han hecho ver así”</p> <p>Qu:1:7 “...Hacerles ver que todo eso complicado que le hacían ver todas esas personas y que no, simplemente es buscarle el ladito para poder llegar a entenderlas”.</p>
Estrategias metodológicas lúdicas	<p>Qu:2:10 “Lúdico, creativo”</p> <p>Qu:2:3 “ante todo debe ser lúdica y facilitable para los estudiantes”</p> <p>Qu:2:15 “...Lúdica y creatividad”</p> <p>Qu:1:35 “Actividades muy prácticas, muy lúdicas, donde el muchacho a través de un juego o a través de la diversión, la puede ir aprendiendo también sin necesidad que sea algo como tan serio”</p>

	<p>Qu:1:7 “Puede ser empezando con ellos a trabajar la matemática pero en una manera más agradable, más activa, más amena, que los muchachos vean que se puede aprender no solamente sentado y escuchando, aplicando su conocimiento sobre los ejercicios que se plantean en el tablero, sino mediante juegos, a través de actividades para que los muchachos vean que pueden aprender con más facilidad”.</p>
<p>Profesor facilitador del aprendizaje</p>	<p>Qu:2:15 “Ante todo que se vuelvan excelentes facilitadores haciendo descomplicado lo complicado...”.</p> <p>Qu:2:9 “Facilitador”</p> <p>Qu:2:2 “Bajo la orientación del maestro de décimo me fui apasionando por esta área”.</p>
<p>Profesor responsable de infundir la visión sobre las matemáticas</p>	<p>Qu:1:6 “Para mí es debido al mismo temor que le infunde el maestro desde el momento que le dice: ponga atención, pilas que esto es muy importante, pilas que si no ponen cuidado entonces no son capaces de hacer el trabajo”</p> <p>Qu:1:14 “El error está más que todo en eso, en llegar a meterle miedo al estudiante diciéndole que la matemática es un área demasiado importante”</p>
<p>Atención como condición para el aprendizaje</p>	<p>Qu:1:6 “desde el momento que le dice ponga atención, pilas que esto es muy importante pilas que si no ponen cuidado entonces no son capaces de hacer el trabajo”</p> <p>Qu:1:11 “Atento porque la matemática de por sí necesita concentración”</p> <p>Qu: 1:27 “No se concentra, al momentico se le olvidó lo que se le explicó, siempre necesita que haya alguien que le diga paso por paso que es lo que tiene que ir haciendo y cuando se le ponen actividades para que él las desarrolle sólo, sencillamente muchas veces ni lo intenta, y otras veces lo intenta pero a la</p>

	<p>primera dificultad que tiene deja de continuar el proceso”</p> <p>Qu:2:7 “ Atento”</p>
<p>Desarrollo del pensamiento según Piaget</p>	<p>Qu:1:37 “La importancia que tiene esta área dentro del desarrollo del pensamiento del muchacho”</p> <p>Qu:1:38 “Para desarrollar procesos más que todo, porque es un área que obliga al muchacho a pensar, es una de las pocas áreas que obligan al muchacho a que analice, a que piense, como lo puede solucionar, como puede llegar a esta, a tener resultados satisfactorios de un determinado ejercicio, es una de las pocas áreas que no es memorística, sino que es más que todo, para que el muchacho analice y busque las diferentes formas de resolverlo”</p> <p>Qu:1:12 “Escolar es donde llegan actividades que le ayudan al muchacho pues más que todo para desarrollar pensamientos”</p> <p>Qu: 2:11 “Esta no sólo les permite hacer razonamientos lógicos sino también les ayuda a desarrollar procesos y pensamientos bien estructurados”</p> <p>Qu:1:42 “actividades lógicas que sea algo donde el muchacho trabaje y pueda encontrar las respuestas como concretas a lo que se está preguntando”</p> <p>Qu:2:6 “analítico – lógico”</p>
<p>Rol activo del estudiante en el aprendizaje</p>	<p>Qu:1:8 “Sería muy bueno una metodología más activa donde el muchacho se sienta también actor y una persona importante en el aprendizaje de ellas”.</p> <p>Qu:1:24 “Que sea parte activa de ese aprendizaje”</p> <p>Qu:1:4 “donde el muchacho también sea parte activa del aprendizaje”.</p>

Ilustración 3. Modelo Conceptual Profesor 2.



El análisis de la información permitió un acercamiento a las categorías que más lo identifican y las relaciones entre ellas.

Dimensión afectiva: La percepción que se tiene de las matemáticas está muy relacionada con la manera como se ha dado su primer contacto con ellas, se quiso acudir al recuerdo, tomándola como información importante dentro de la experiencia vivida, en la época escolar, como una manera de estimular la memoria a largo plazo, con el fin de indagar aspectos psicológicos que guardan el sabor original de la representación del pasado. para muchos satisfactorio, en la medida en que la comprenden, para otros puede llegar a ser frustrante, de acuerdo con lo expresado por este profesor al preguntarle si le agradan las matemáticas, responde inmediatamente: Qu:1:1 “ Sí, me gustan mucho” ; Qu:1:43 “Porque es muy satisfactorio, porque pueden comprender diferentes ejercicios, actividades, para mí da más satisfacción que otras materias” (Barrantes, 2004) la influencia de estos recuerdos sobre sus expectativas hacia las matemáticas conforman en ciertos casos el nivel de afecto hacia esta área, lo cual se ve reflejado en la siguiente categoría como es reportado por Barrantes en un estudio sobre los recuerdos y expectativas de estudiantes para maestro, cuando los

recuerdos son positivos, se generan concepciones o expectativas similares y cuando no son positivos, aquellos momentos repercuten en sentimientos de rechazo o temor hacia esta área; lo cual le da más peso a la siguiente categoría: **Dimensión afectiva limitada a la comprensión.** Qu:1:3 “Prácticamente a mí la matemática me empezó a gustar en el colegio, cuando ya comprendía como otro camino que ya no era tan difícil, que podía llegar a solucionar diferentes ejercicios sin tanta dificultad” Qu:1:20 “Siempre me da tristeza y también me siento como desilusionada, cuando un tema o algo y no era capaz de explicarlo ahí era donde me bloqueaba y definitivamente decía esto no es para mí”. Qu:1:21 “cuando era capaz de entender bien un tema y desarrollarlo bien, que los muchachos lo entendieran, no pues una satisfacción muy buena”. Con la expresión de sus sentimientos hacia las matemáticas queda claro, que para este profesor los afectos que lo unen a la matemática están limitados al nivel de comprensión y al conocimiento del contenido disciplinar, pasa de la desilusión a la satisfacción cuando es capaz o no de entender y desarrollar determinado contenido. Esta categoría deja abierto el camino hacia la siguiente guardando con esta una estrecha relación con el relato Qu:1:20

En la reflexión que hace el profesor en ciertos comentarios se puede reconocer que se despoja del orgullo cuando menciona necesidad de formación disciplinar y que inició su labor por ensayo y error. **Necesidades formativas disciplinares** Qu:1:44 “Cuando soy capaz de revisar diferentes planteamientos que se presenten allí” Qu:1:46 “En un principio pues la verdad muchos temas que yo no entendí cuando estudiaba, los vine a entender cuando los estuve enseñando” Qu: 1:47 “Porque por sí ya para dar una información debe estar uno muy seguro de lo que va a trabajar y de lo que va a enseñar, entonces empecé primero pues muy mediocrementemente buscando explicaciones, mirando cómo podía ayudar a los muchachos”. (Martínez S, 2003) citando estudios anteriores realizados en México reportan bajo nivel de comprensión de los contenidos del programa de matemáticas, evidenciando la falta de formación disciplinar adecuada para enseñar. Estos resultados relacionan cualquier intento por mejorar la enseñanza con la comprensión del contenido disciplinar por parte de los estudiantes para profesor y los profesores en servicio, en este sentido se corrobora la existencia de esta categoría necesidades de formación disciplinar, que bien puede atribuirse a que la formación del profesorado ha perdido vigencia debido a los cambios surgidos en las últimas décadas donde la enseñanza según (Mora, 2003) debe ser un proceso activo que requiere no sólo

el dominio de conocimientos matemáticos básicos y aquellos que fundamentan o explican conceptos más elaborados necesarios para la comprensión de las matemáticas sino el dominio adecuado de un conjunto de habilidades y destrezas necesarias para un buen desempeño de la labor como profesor de matemáticas. Situación corroborada por Rico en sus afirmaciones sobre la complejidad del currículo, donde según él se llega con una formación descompensada. Hay una fuerte valoración sobre algunos componentes científicos y técnicos que coincide con una ignorancia cultivada sobre los componentes didácticos y técnicos necesarios para el ejercicio de la profesión (Rico L. , 1998). Puede atribuirse entonces a la falta de organización en los programas de formación de profesores las dificultades que deben sobrellevar en la enseñanza de esta ciencia.

Situación que influye directamente en la siguiente categoría: ya que el profesor requiere de herramientas conceptuales para ejercer con autonomía y capacidad crítica, su profesión que le sirvan para profundizar y mejorar su actividad. Cuando no se cuenta con la formación necesaria para hacerlo se termina generando un ambiente no apto para el aprendizaje y creando un pensamiento negativo hacia ellas.

Carácter complicado de la matemática.

La concepción del profesor 2 con relación a las matemáticas se evidencia en el aparte que dice: Qu:2:1 “La verdad no comprendía casi nada para mí era muy abstracta y poco entendible”; Como respuesta a la pregunta que indagaba aspectos emotivos de la época escolar mientras aprendía matemáticas. Es persistente en casi todas las afirmaciones verbales y escritas la categoría Carácter complicado de la matemática cuando asume la responsabilidad de transmitir esa visión Qu:2:5 “A lo mejor es el afán desmedido que le ponemos a esta área haciéndola ver difícil y complicada”. Y en la percepción que nota en los estudiantes al plantear: Qu:2:4 “Que no la vean como un área complicada y difícil” tanto en los aspectos emotivos a los que hace alusión cuando aprendía matemáticas donde la percibía como abstracta porque no entendía, el hecho que sea lo que más recuerda, lo que guarda en su memoria a largo plazo termina influenciando su postura frente a ellas, así mismo siente que los demás la perciben como un área complicada, se nota un proceso de reflexión en la expresión Qu:2:4, se resiste a que la vean complicada, se siente responsable cuando en el relato Qu:2:5 atribuye al afán de enseñanza la transmisión de esta visión.

De acuerdo con las diferentes posturas en torno a la matemática, es común encontrar profesores que coinciden con el argumento del profesor 2, cuando sostiene el carácter complicado de la matemática, en este sentido se asumen por su formalización, por la imposibilidad de encontrar relaciones entre los conceptos matemáticos y la realidad, no se trata de que una determinada actividad sea sencilla o complicada, sino que la situación didáctica sea lo más real posible y que refleje según Freudenthal citado por (Mora, 2003) un determinado fenómeno de interés para los estudiantes. Cuando menciona reafirmando con lo que recuerda de su época escolar; Qu:1:2 “Cuando estaba en la escuela para mí la matemática era súper abstracta, entonces yo no entendía; y por último hace una afirmación que le da más peso a esta categoría al considerar que hay personas a quienes se les dificultan más Qu: 1:9 “Solo entienden lo básico pero nunca van a llegar más allá de simple aprendizaje superficial o aprendizaje básico”. Esta postura puede ser el resultado de la manera como recibió su formación Qu:1:30 “cuando al muchacho se le hace ver como un área muy complicada, cuando prácticamente se le da como un área obligada en que tiene pues que aprenderla y tiene que trabajarla pues como algo obligatorio y más que todo pues la dificultad, muchas veces falta el apoyo también en la casa a los muchachos.” Qu:1:31 “También el hecho de que siempre la ha visto como un área muy difícil como muy complicada o se la han hecho ver así”. Las matemáticas deben ser elaboradas de forma que los estudiantes puedan entenderlas ya que su carácter complejo es el que genera dificultad de comprensión por sus estructuras abstractas. De toda esta postura se generan procesos de reflexión que delimitan la forma de enfrentarlas y esto influencia su concepción sobre la enseñanza al plantear como necesarias. **Estrategias metodológicas lúdicas** con esta expresión Qu:2:15 “Ante todo que se vuelvan excelentes facilitadores haciendo descomplicado lo complicado. Lúdica y creatividad” en la metodología para combatir la desmotivación y la predisposición hacia esta área. y es donde promulga la necesidad de implementar estrategias a través de la lúdica, esta categoría aparece reiterativa en los dos instrumentos aplicados, Qu:2:10 “Lúdico, creativo”; Qu:2:3 “ante todo debe ser lúdica y facilitable para los estudiantes”; Qu:1:35 “Actividades muy prácticas, muy lúdicas, donde el muchacho a través de un juego o a través de la diversión, la puede ir aprendiendo también sin necesidad que sea algo como tan serio” y lo reitera en la siguiente cita: Qu:1:7 “Puede ser empezando con ellos a trabajar la matemática pero en una manera más agradable, más activa, más amena, que los muchachos vean que se puede aprender no solamente sentado y

escuchando, aplicando su conocimiento sobre los ejercicios que se plantean en el tablero, sino mediante juegos, a través de actividades para que los muchachos vean que pueden aprender con más facilidad”.

En los comentarios anteriores se nota claramente que este profesor resalta el uso de estrategias lúdicas como medio para combatir la enseñanza tradicional, para muchos autores el juego es considerado como una estrategia activa para el desarrollo psicomotor, sensorio motor y cognitivo del pensamiento lógico y también del lenguaje.

podría anotarse que desde el análisis realizado no tiene relación con la metodología que este mismo profesor plantea en los pasos para realizar una clase, ni en los pasos que sigue para planearla, según (Jiménez A, 1999) Al referirse al modelo de transmisión recepción cree que aún persisten incluso por razones atribuidas al peso de la tradición, y que sigue siendo mayoritario en España, para citar un ejemplo se da el caso de docentes que estando insatisfechos con su práctica, encuentran dificultades en el momento de convertir las teorías educativas más avanzadas en trabajo de aula. A pesar de que se enuncien o promuevan el uso de estrategias metodológicas más agradables para contrarrestar los efectos de la enseñanza de tipo acumulativo, no se evidencian por escrito la inclusión de estrategias lúdicas, lo cual no quiere decir que no se apliquen, pero tampoco se confirma aunque sean reiterativas, pues no es el interés del estudio.

Lo que si es necesario es reconocer la importancia del juego como estrategia en la enseñanza, ya que está considerado como elemento educativo de gran relevancia donde el niño proyecta su mundo a través de este; contribuye a la formación del pensamiento teórico y práctico, y a la formación de las cualidades que debe reunir para el desempeño de sus funciones. La diferencia entre juego y actividad intelectual es precisamente su finalidad, por que cuando el niño juega lo hace por el simple placer que este le representa y no por que vaya a aprender con él. Por el contrario el acto intelectual persigue un fin externo a sí mismo y por eso es utilizado como medio para motivar al estudiante mostrándole una visión diferente de las matemáticas. De todo esto se desprende la relación con la siguiente categoría **Profesor facilitador del aprendizaje** cuando al indagar por los aspectos que aumentarían la cualificación de un profesor de matemáticas escribe: Qu:2:15 “Ante todo que se vuelvan excelentes facilitadores haciendo descomplicado lo complicado”. Y lo reitera al considerar importante como

característica de un profesor de matemáticas Qu:2:9 “Facilitador” al pasar a los grados superiores, la visión de complicada empezó a cambiar un poco otorgándole al maestro la responsabilidad de acercar a los estudiantes con las matemáticas. Cuando escribe: Qu:2:2 “Bajo la orientación del maestro de décimo me fui apasionando por esta área”. Se nota como este profesor experimentó un cambio en su dimensión afectiva sobre las matemáticas de acuerdo a la comprensión que fue adquiriendo con ellas a medida que avanzaba en su proceso formativo. Todo esto deja entendido que el profesor es parte importante como mediador entre el conocimiento y el estudiante. (Mora, 2003) El aprendizaje no es un asunto exclusivo de quien aprende, sino también de quien tiene la tarea de enseñar, en la mayoría de los casos el docente. Pues es éste el directo encargado de hacer la transposición entre el saber sabio y el saber enseñado de esta manera se encuentra una relación entre esta categoría y la siguiente **Profesor responsable de infundir la visión sobre las matemáticas** al asumir la responsabilidad de la visión que se infunde en los estudiantes sobre las matemáticas Qu:1:6 “Para mí es debido al mismo temor que le infunde el maestro desde el momento que le dice: ponga atención, pilas que esto es muy importante, pilas que si no ponen cuidado entonces no son capaces de hacer el trabajo”; en gran parte la posición del estudiante depende del profesor, confirmada por (Martínez S, 2003), en estudios realizados sobre las concepciones de los profesores y cómo estas influyen directamente en la visión que los alumnos adquieren en relación a la naturaleza de las matemáticas, el sentido de su aprendizaje, y los valores inherentes a ella; este profesor asume que Qu:1:14 “El error está más que todo en eso, en llegar a meterle miedo al estudiante diciéndole que la matemática es un área demasiado importante”

Este mismo autor apoyado en Contreras y otros hace un aporte en este sentido. “La visión de los alumnos, la toma de conciencia de sus capacidades para aprenderla, los valores que pueden llegar a atribuirle; dependen en gran medida de los mensajes que reciben del profesor, y estos a su vez son elaborados desde sus concepciones”. Contreras citado por (Martínez S, 2003), afirma que cuando el profesor expresa son demasiado importantes está transmitiendo una visión opuesta a lo que debe ser actualmente su enseñanza y el estudiante, termina creyendo que son difíciles, aburridas, abstractas y que sólo se pueden aprender en la escuela.

Otra de las relaciones halladas con esta misma categoría es la **Atención como condición para el aprendizaje** Qu:1:6 “desde el momento que le dice ponga atención, pilas que esto es muy importante pilas que si no ponen cuidado entonces no son capaces de hacer el trabajo” Qu:1:11 “Atento porque la matemática de por sí necesita concentración”, este profesor está asumiendo el papel del estudiante dentro del proceso de aprendizaje pero no se entiende muy claramente cómo concibe este la atención , si es en el sentido de prestar atención a la clase como sujeto pasivo que se limita a poner cuidado a la explicación a escuchar y repetir procedimientos o como sujeto activo que participa en la construcción del conocimiento, cuando interactúa directamente con el objeto que desea aprender. Muchas veces el interés que muestran los estudiantes hacia la materia se limita a la repetición y ejercitación de procedimientos y reglas trabajados durante las respectivas clases de matemáticas que si bien es cierto requieren de paciencia, ejercitación y repetición permanente no es suficiente si los estudiantes realmente no entienden el sentido de dicha ejercitación y su importancia. La idea que deja lo anterior es que da una mayor relevancia al uso de algoritmos y enseñanza de procedimientos; como lo explica en el relato Qu: 1:27 “No se concentra, al momento se le olvidó lo que se le explicó, siempre necesita que haya alguien que le diga paso por paso que es lo que tiene que ir haciendo y cuando se le ponen actividades para que él las desarrolle sólo, sencillamente muchas veces ni lo intenta, y otras veces lo intenta pero a la primera dificultad que tiene deja de continuar el proceso”; los conocimientos matemáticos cuando se centran en procedimientos meramente algorítmicos y mecánicos dejan de ser útiles e interesantes, y estos no se consolidan. En este sentido la palabra Qu:2:7 “ Atento” como condición para el aprendizaje está limitada a prestar atención a la explicación e información entregada por el profesor y no a ser parte activa dentro del proceso de aprendizaje. Como el interés del estudio no es verificar las prácticas docentes no debe entenderse esto como una crítica sino como una manera de reconocer cómo influyen sus concepciones en la enseñanza.

Desarrollo del pensamiento de Piaget

Esta categoría surge desligada de las anteriores, pero igual tiene un gran peso en sus intervenciones, con estas le da un lugar especial a las matemáticas en su función formadora, como puede notarse en las citas: Qu:1:37 “La importancia que tiene esta área dentro del desarrollo del pensamiento del muchacho” Qu:1:38 “Para desarrollar procesos más que todo, porque es un área que obliga al muchacho a pensar, es una de las pocas áreas que obligan al muchacho a que analice, a que piense, como lo puede solucionar, como puede llegar a esta, a tener resultados satisfactorios de un determinado ejercicio, es una de las pocas áreas que no es memorística, sino que es más que todo, para que el muchacho analice y busque las diferentes formas de resolverlo”, para este profesor la matemática Qu:1:12 “Escolar es donde llegan actividades que le ayudan al muchacho pues más que todo para desarrollar pensamientos” para muchos profesores la importancia de la matemática radica en que ofrece un conjunto de procedimientos de análisis que permiten establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad enriqueciendo la comprensión del estudiante y contribuyendo a la resolución de problemas y al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y autónomo, por eso esta categoría es asumida como tal. La teoría psicogenética plantea que la inteligencia se desarrolla mediante la asimilación de la realidad y la acomodación a dicha realidad, la inteligencia es equivalente a un estado de equilibrio que se va dando en todas las adaptaciones, a través del intercambio de estructuras entre el organismo y el medio. Ese proceso es el que va construyendo el estudiante cuando piensa y reflexiona sobre cómo debe resolver determinada situación. Se puede reconocer la influencia de Piaget en lo planteado en este comentario: Qu: 2:11 “Esta no sólo les permite hacer razonamientos lógicos sino también les ayuda a desarrollar procesos y pensamientos bien estructurados” y lo ratifica cuando se le pregunta por los contenidos que considera más importantes en la enseñanza de las matemáticas Qu:1:42 “actividades lógicas que sea algo donde el muchacho trabaje y pueda encontrar las respuestas como concretas a lo que se está preguntando”, Qu:2:6 “analítico – lógico”, para Piaget los procesos de aprendizaje ocurren por la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas teniendo en cuenta los conocimientos que ya

posee el estudiante; las estructuras mentales que construye son consecuencia de una maduración biológica y cognitiva que se desarrollan al mismo tiempo.

Como lo mencionaba Vasco en el profesor 1 las operaciones mentales son producto de las etapas de desarrollo psicogenético que se inicia con el contacto con su medio, con objetos concretos hasta llegar a las operaciones formales. Lo que implica que antes se consideraba a las matemáticas como una ciencia acabada sin posibilidad de ampliación, por su existencia independiente del hombre, pero los estudios cognitivos le dieron un giro a la concepción de ciencia como tal para abrirse a los aportes de otras ciencias, en la cual se da por entendido que los niños también piensan, pero lo hacen acorde a su desarrollo genético y se empieza a considerar como una construcción por etapas que va en progreso y esto repercute en la forma de entender cómo debe ser la enseñanza

Todas estas afirmaciones sobre el desarrollo del pensamiento permiten inferir que este profesor está de acuerdo con los planteamientos de Piaget, ya sea por que ha tenido una influencia directa en procesos de formación o porque a través de la experiencia lo ha entendido así. En este sentido atribuye a esta área una importante función en el proceso de estructuración del pensamiento lógico para llegar al pensamiento formal. Esta categoría presenta estrecha relación con: **Rol activo del estudiante en el aprendizaje** Al indagar al profesor sobre ¿cómo considera que se aprenden las matemáticas? el expresa: Qu:1:8 “Sería muy bueno una metodología más activa donde el muchacho se sienta también actor y una persona importante en el aprendizaje de ellas”. Al preguntarle, ¿En una situación de clase qué espera de un buen estudiante de matemáticas? Lo reitera en varias ocasiones Qu:1:24 “Que sea parte activa de ese aprendizaje”; Qu:1:4 “donde el muchacho también sea parte activa del aprendizaje”. El profesor menciona reiteradamente la necesidad que el estudiante asuma un papel activo dentro del proceso de aprendizaje.

Esta información permite relacionarla con la postura de Piaget donde la acción es el fundamento de toda actividad intelectual, desde la más simple a la más compleja.

El conocimiento objetivo no está dado por supuestos, ni una simple copia de información presente en el exterior captada por los sentidos, sino una construcción del sujeto a partir de la acción realizada sobre los objetos (Flavell,1977; p 24). Donde el

papel del estudiante debe estar direccionado a la contribución de su propio aprendizaje, mostrando disposición y actitud ante las matemáticas y su objeto de estudio.

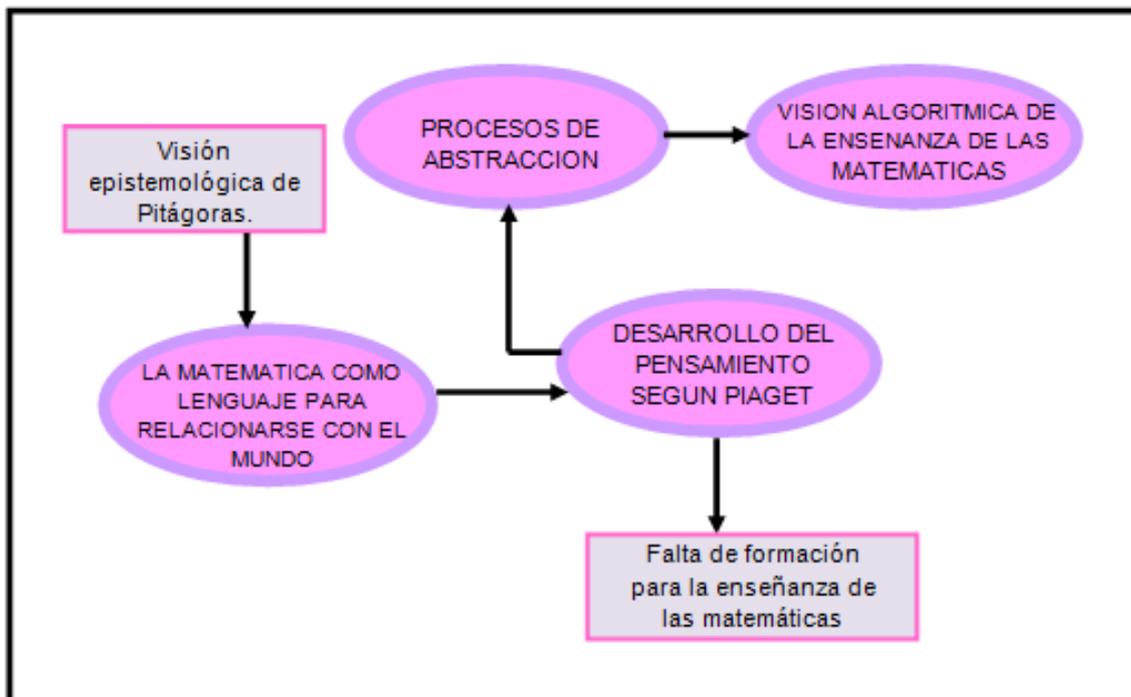
Profesor N° 3

Tabla 4. Clasificación de Categorías Profesor 3.

Categoría	Relatos del profesor
Visión epistemológica de Pitágoras	<p>Qu:1:11 “Dios es número todo es número. No hay en el mundo ninguna persona, animal o cosa que no esté enmarcado dentro de un número, medida, peso y forma, por lo tanto persona que no aprenda muy bien las matemáticas, así sea en su aspecto básico le costará un poco de dificultad el aspecto relacional con el mundo”</p> <p>Qu:2:7 “Los estudiantes salgan preparados para atender la vida y si se quiere la expresión para enfrentarse a la vida, necesitan tener una capacidad también de abstraer esa vida misma, porque lo que aprendemos, vuelvo y lo digo, está muy relacionado con el mundo, a nosotros nos cuentan hasta el número de errores que cometemos, todo cuenta, todo es número, entonces pues ahí está. ¡La matemática viva!”.</p> <p>Qu.2:14 “Como el mundo que los rodea, que capte o que tenga esa capacidad de percibir lo que por ejemplo en geometría nos dice, que todo es cuadrado, que todo es triángulo, que todo son formas, figuras”.</p>
La matemática como lenguaje para relacionarse con el mundo	<p>Qu:2:3 “Tiene que esforzarse para realizar y llevar a cabo y resolver ecuaciones que lo lleven precisamente al entendimiento del mundo”</p> <p>Qu:2:4 “ Es sencillamente aprender a pensar, aprender a leer un poquito bien las cosas, a interpretarlas”</p> <p>Qu:2:29 “El orden es fundamental porque es que la matemática también es una escritura, cierto es una escritura numérica, como las letras como las palabras escritas”.</p>
Desarrollo del	Qu:2:28 “La comprensión de que es un aspecto muy necesario para la

pensamiento según Piaget	<p>vida práctica, para la vida diaria y sobre todo si se quiere también, eso enriquece el ser, eso enriquece mucho el espíritu, pues digamos los niveles de comprensión y abstracción del ser humano como universo mismo que es, se amplía”.</p> <p>Qu:1:9 “Buen pensador (algo de filósofo) saber leer muy bien, capacidad de abstracción, sentido lógico, muy analítico”</p> <p>Qu:2:11 “estructura mental matemática, que también tiene una lógica, entonces como todo para la enseñanza de las matemáticas, tiene que haber una base mínima y tiene que haber unos pasos que tienen que ir bien armonizados, que tienen que ir bien concatenados”</p> <p>Qu:1:7 “Algo de profundidad mental, capacidad de abstracción y sentido lógico”</p>
procesos de abstracción	<p>Qu:2:2 “El ser humano tiene más capacidad de abstraer”</p> <p>Qu:2:15 “Capacidad de abstraer”</p> <p>Qu:1:6 “Concentración”.</p> <p>Qu:2:1 “cuando uno realiza ejercicios, cuando uno lleva a cabo operaciones, cuando uno resuelve ecuaciones se convierte en un juego mental muy agradable”</p>
Visión algorítmica de la enseñanza de las matemáticas	<p>Qu:1:10 “Buen conocimiento de los números y sus operaciones”</p> <p>Qu:1:12 “Operaciones básicas- inversas”</p> <p>Qu:2:25 “La falta de entendimiento de las 4 operaciones básicas, sus términos y la falta de comprensión de lo que se lee”</p>
Falta de formación para la enseñanza de las matemáticas	<p>Qu:1:2 “A una inadecuada orientación por parte de los docentes, debido a que ellos mismos no estaban preparados adecuadamente”</p> <p>Qu:1:15 “También en la medida que asuman este rol con la debida preparación desde el conocimiento que se ha de ampliar día a día, desde la misma práctica docente”.</p> <p>Qu:2:5 “El ejemplo vivo, soy, es mi persona, yo mismo uno que después de que ya pasé digamos toda esa crisis de falta de entendimiento, y de comprensión, me di cuenta donde estaba mi falencia donde estaba pues mi falta de entendimiento.”</p>

Ilustración 4. Modelo Conceptual Profesor 3.



Visión epistemológica de Pitágoras

Este profesor expresa en una serie de intervenciones su fundamento epistemológico, que bien se puede corresponder a planteamientos basados en Pitágoras

Qu:1:11 “Dios es número todo es número. No hay en el mundo ninguna persona, animal o cosa que no esté enmarcado dentro de un número, medida, peso y forma, por lo tanto persona que no aprenda muy bien las matemáticas, así sea en su aspecto básico le costará un poco de dificultad el aspecto relacional con el mundo”

Los pitagóricos influyeron en la explicación de la naturaleza y determinaron cómo las propiedades de los seres reales podían ser formuladas matemáticamente. Que de acuerdo con lo mencionado por el profesor en la parte inicial del relato se equipara con esta frase “Todos los seres del universo son formulables matemáticamente” según ellos los principios de la matemática son también los principios de los seres reales. Para ellos el principio de las matemáticas son los números, por lo que los números constituyen la naturaleza del universo (Prieto Castro, 2008). En este sentido el profesor n° 3 se ve

influenciado por la visión epistemológica en la forma como entiende las matemáticas y lo que espera de los estudiantes con relación a su desarrollo.

Qu:2:7 “Los estudiantes salgan preparados para atender la vida y si se quiere la expresión para enfrentarse a la vida, necesitan tener una capacidad también de abstraer esa vida misma, porque lo que aprendemos, vuelvo y lo digo, está muy relacionado con el mundo, a nosotros nos cuentan hasta el número de errores que cometemos, todo cuenta, todo es número, entonces pues ahí está. ¡La matemática viva!”.

Qu:2:14 “Como el mundo que los rodea, que capte o que tenga esa capacidad de percibir lo que por ejemplo en geometría nos dice, que todo es cuadrado, que todo es triángulo, que todo son formas, figuras”.

Las citas anteriores Qu:1:11 y Qu:2:7 tienen relación directa con la siguiente categoría

La matemática como lenguaje para relacionarse con el mundo

Qu:2:3 “Tiene que esforzarse para realizar y llevar a cabo y resolver ecuaciones que lo lleven precisamente al entendimiento del mundo” Según un estudio de Salvador Llinares de las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas estas proporcionan hábitos para usar en otras asignaturas; y en este sentido según el profesor relacionarse con el mundo Qu:2:4 “ Es sencillamente aprender a pensar, aprender a leer un poquito bien las cosas, a interpretarlas” las matemáticas le sirven para desarrollar habilidades que le permitan entender situaciones con las que tiene contacto. Y así las considera como un lenguaje que le permite desarrollar la capacidad de razonamiento y poder desenvolverse fuera de la escuela. Qu:2:29 “El orden es fundamental porque es que la matemática también es una escritura, cierto es una escritura numérica, como las letras como las palabras escritas”. La importancia que este profesor le otorga a las matemáticas le asigna una supremacía sobre otras áreas, como lenguaje para entenderlas y en esta medida las considera necesarias para todo. Esta visión está enmarcada en una supremacía otorgada a las matemáticas como instrumento que ayuda a potenciar la capacidad de razonamiento de los niños y que proporciona destrezas básicas para desenvolverse fuera de la escolaridad, buscando que los estudiantes construyan métodos para resolver problemas y situaciones complejas propias de la vida cotidiana; yendo en concordancia con la categoría presentada a continuación.

Desarrollo del pensamiento de Piaget

Esta categoría tiene relación con la anterior a partir del siguiente relato: Qu:2:28 “La comprensión de que es un aspecto muy necesario para la vida práctica, para la vida diaria y sobre todo si se quiere también, eso enriquece el ser, eso enriquece mucho el espíritu, pues digamos los niveles de comprensión y abstracción del ser humano como universo mismo que es, se amplía”. Es una categoría destacada en donde plantea que a través de la matemática se pueden dar procesos progresivos en la evolución del pensamiento. lo reitera en otra cita al responder las características de un buen profesor Qu:1:9 “Buen pensador (algo de filósofo) saber leer muy bien, capacidad de abstracción, sentido lógico, muy analítico”; Qu:2:11 “estructura mental matemática, que también tiene una lógica, entonces como todo para la enseñanza de las matemáticas, tiene que haber una base mínima y tiene que haber unos pasos que tienen que ir bien armonizados, que tienen que ir bien concatenados”, Piaget hace notar que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio social y físico. Así considera que los dos procesos que caracterizan a la evolución y adaptación del psiquismo humano son los de la asimilación y acomodación. Ambas son capacidades innatas que interactúan mutuamente en un proceso de equilibrio (Enamorado Gudiel, 2012)

Qu:1:7 “Algo de profundidad mental, capacidad de abstracción y sentido lógico” esta expresión se puede tomar para ambas categorías. **Desarrollo del pensamiento de Piaget y procesos de abstracción de Piaget** postura muy acorde con los aportes de Piaget sobre la lógica como base del pensamiento; en consecuencia la inteligencia es un término genérico para designar al conjunto de operaciones lógicas para las que está capacitado el ser humano Qu:2:2 “El ser humano tiene más capacidad de abstraer”, también lo menciona como condición que espera de un buen estudiante de matemáticas que tenga Qu:2:15 “Capacidad de abstraer” y Qu:1:6 “Concentración”. Para este profesor es importante que el estudiante tenga esa disposición para el entendimiento; pues este va desde la percepción hasta las operaciones de clasificación, sustitución, abstracción. Qu:2:1 “cuando uno realiza ejercicios, cuando uno lleva a cabo operaciones, cuando uno resuelve ecuaciones se convierte en un juego mental muy agradable” La abstracción como concepto filosófico implica la realización de una operación intelectual que lleva a aislar un determinado elemento, excluyendo otros que

tengan alguna relación con él. Desde Aristóteles este término tiene un significado filosófico que hace referencia a separar con la mente alguna cosa de otra. Cuando el estudiante realiza este proceso es porque ha pasado por los estadios de desarrollo de Piaget. Entender estos procesos cambia la visión sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Visión algorítmica de la enseñanza de las matemáticas

Qu:1:10 “Buen conocimiento de los números y sus operaciones” Qu:1:12 “Operaciones básicas- inversas” Qu:2:25 “La falta de entendimiento de las 4 operaciones básicas, sus términos y la falta de comprensión de lo que se lee” estas afirmaciones se corresponden con la importancia que muchos profesores le otorgan a unos contenidos más que a otros, que están sustentados en alguna percepción sobre la enseñanza de las matemáticas, de ahí que este profesor le dé más importancia a la enseñanza del sistema numérico que a otros contenidos, percepción que puede venir influenciada del sistema de enseñanza retorno a lo básico en donde se le otorga mayor importancia a la enseñanza de las cuatro operaciones básicas con enteros, fraccionarios y decimales con lo que se buscaba superar las falencias del modelo de enseñanza de la matemática moderna. Además puede estar influenciado por la manera como recibió su enseñanza o de la formación epistemológica que posee que se corresponde con darle una mayor relevancia al número como lo plantean los pitagóricos.

Falta de formación para la enseñanza de las matemáticas: este profesor realiza un proceso de reflexión sobre la manera como se debe enseñar la matemática y atribuye a la falta de formación los errores cometidos en la enseñanza Qu:1:2 “A una inadecuada orientación por parte de los docentes, debido a que ellos mismos no estaban preparados adecuadamente” situación que no es ajena a nuestra realidad educativa donde muchos profesores asumen su labor con una formación inadecuada o escasa debido a múltiples factores. Este profesor es consciente de la responsabilidad que se debe tener en esta labor en su propia formación, lo refleja en el siguiente relato Qu:1:15 “También en la medida que asuman este rol con la debida preparación desde el conocimiento que se ha de ampliar día a día, desde la misma práctica docente”. Reconociéndose como un ejemplo de esta situación Qu:2:5 “El ejemplo vivo, soy, es mi persona, yo mismo uno que después de que ya pasé digamos toda esa crisis de falta de entendimiento, y de

comprensión, me di cuenta donde estaba mi falencia donde estaba pues mi falta de entendimiento.”

Los profesores de matemáticas presentan acusadas carencias formativas no sólo en contenidos matemáticos sino en otras áreas relacionadas con esta como psicología, pedagogía, sociología de la educación, epistemología, historia y didáctica de la matemática lo cual repercute en la calidad de enseñanza que se ofrece a los estudiantes (Rico L. , 1998). Todo esto coincide con la desarticulación en las políticas de formación de los profesores.

Profesor N° 4

Tabla 5. Clasificación de Categorías Profesor 4.

<p>Visión Epistemológica de Pitágoras</p>	<p>Qu:2:6“Las matemáticas son para todas las personas de hecho desde que nace un ser humano está relacionado con las matemáticas, todo en la vida está relacionado con las matemáticas”</p> <p>Qu:2:16“Es importante enseñar matemáticas, por lo que ya decía antes la matemática nos rodea en todos los contextos, en todos los espacios, en todo”</p>
<p>Contextualización de la enseñanza</p>	<p>Qu:2:7 “Cuando planeo la clase de matemáticas, pues yo tengo que mirar el tema que voy a dar, en el grupo que lo voy a dar, la clase de personas a la que lo voy a dictar, porque depende del grupo pues hay que manejar lenguajes técnicos o lenguajes más sencillos, hay que tener en cuenta los pasos a desarrollar por ejemplo: si se va a solucionar un problema, también se debe tener en cuenta mucho lo que decía antes la práctica porque está bien que la matemática todos convivimos con ella, pero hay unas personas que se le dificulta más que otras, unas tienen como más habilidad o están demasiado motivadas por ellas, entonces de hecho se les hace más fácil el trabajo”.</p>

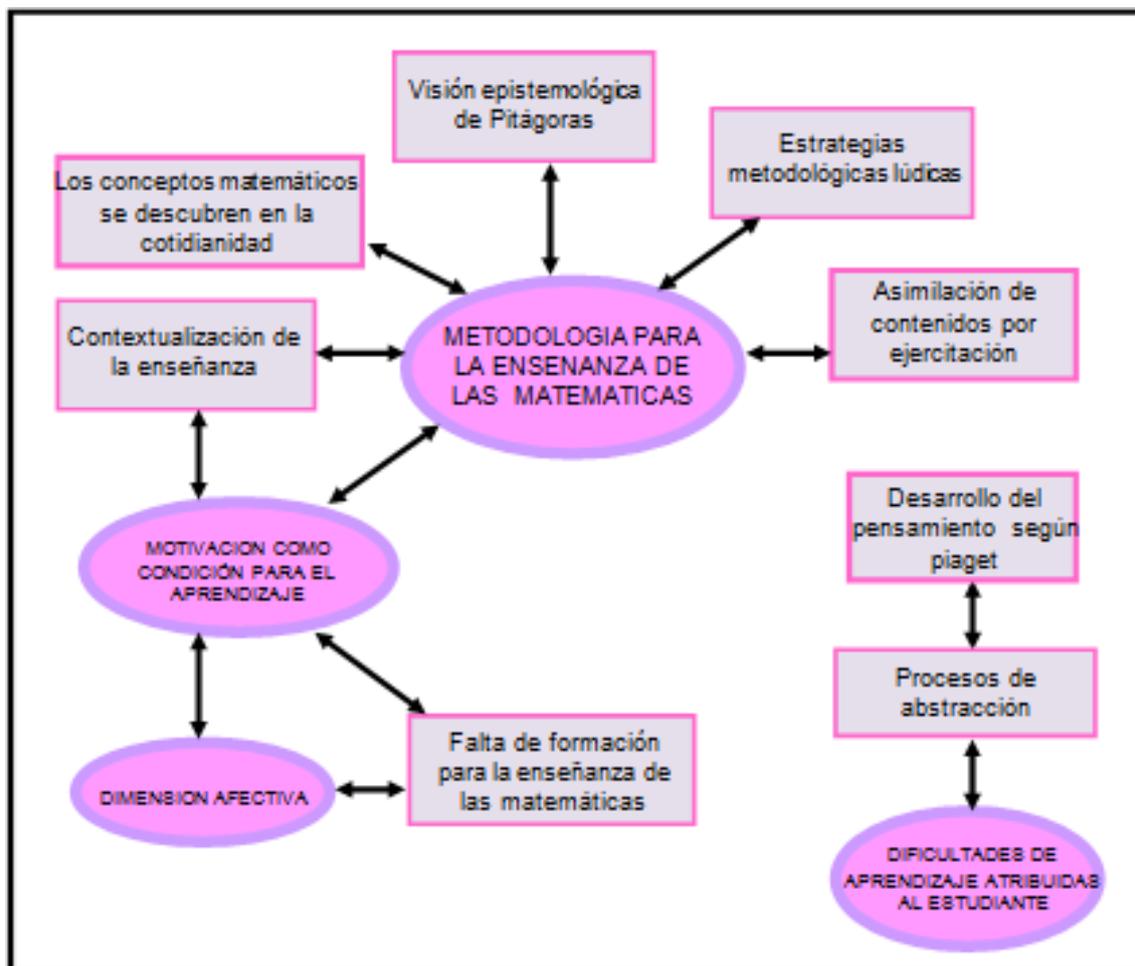
	<p>Qu:1:12 “Para mí no hay un contenido más importante que otro, todos son útiles y necesarios dependiendo del contexto y la situación”</p>
<p>Asimilación de contenidos por ejercitación</p>	<p>Qu:2:3“la matemática se aprende mediante la práctica, mediante la realización de ejercicios”.</p> <p>Qu:2:14 “cuando los muchachos ¡están motivados!, cuando quieren hacer más problemas, cuando quieren hacer más ejercicios, cuando entienden, cuando los hacen bien y cuando son felices cuando resuelven sus problemas”</p> <p>Qu:2:15 “estamos enseñando muy metódicamente y no estamos enseñando los muchachos a pensar y a los muchachos les cuesta demasiado pensar de hecho cuando a nosotros nos enseñaron matemáticas en mi experiencia yo me doy cuenta que a mí no me enseñaron a pensar, solamente a realizar ejercicios”.</p>
<p>Los conceptos matemáticos se descubren en la cotidianidad</p>	<p>Qu:1:11“El estudiante debe aprender matemáticas puesto que están inmersas en la cotidianidad de los seres humanos. La matemática transversaliza todo objeto que está al alcance de un sujeto”</p> <p>Qu:2:4“desde que el niño está pequeño se debe trabajar con él, mucho lo que es el manejo de espacios, que el niño sepa que encontró una forma de triángulo una forma de cuadrado, que la puerta está formando un rectángulo”.</p> <p>Qu:2:5“porque, es que de hecho en la vida uno se va a encontrar en diferentes espacios porque donde uno esté está visualizando formas, figuras”</p>
<p>Estrategias metodológicas lúdicas</p>	<p>Qu:2:11“Para enseñar matemáticas hay que desarrollar muchas actividades que se manejen mediante la lúdica”.</p> <p>Qu:1:2 “el juego”</p>
<p>Metodología para la enseñanza de las matemáticas</p>	<p>Las anteriores categorías presentan con esta una relación directa que la fortalecen.</p> <p>Qu:2:7 “Cuando planeo la clase de matemáticas, pues yo tengo que mirar el tema que voy a dar, en el grupo que lo voy a dar, la clase de personas a la que lo voy a dictar, porque depende del</p>

	<p>grupo pues hay que manejar lenguajes técnicos o lenguajes más sencillos, hay que tener en cuenta los pasos o a desarrollar por ejemplo: si se va a solucionar un problema, también se debe tener en cuenta mucho lo que decía antes la práctica porque está bien que la matemática todos convivimos con ella, pero hay unas personas que se le dificulta más que otras, unas tienen como más habilidad o están demasiado motivadas por ellas, entonces de hecho se les hace más fácil el trabajo”.</p>
<p>Motivación como condición para el aprendizaje</p>	<p>Qu:2:12“la enseñabilidad como esa forma de llegar a los muchachos primero hay que motivarlos”.</p> <p>Qu:2:7...“unos tienen más habilidad o están demasiado motivados por ellas, entonces de hecho se les hace más fácil el trabajo”.</p> <p>Qu:2:17 “La preparación, el estudio y el tiempo que hay que disponer para lograr de pronto motivar a los muchachos o crear un impacto dentro del aula de clase y también que tengan amor por las matemáticas”.</p> <p>Qu:1:7 “Un estudiante de matemáticas debe sentir motivación y amor por lo que va a aprender”.</p> <p>Qu:2:1 ...“trato de motivar a los niños para que también les gusten las matemáticas</p> <p>Qu:2:14 “cuando los muchachos ¡están motivados!, cuando quieren hacer más problemas, cuando quieren hacer más ejercicios, cuando entienden, cuando los hacen bien y cuando son felices cuando resuelven sus problemas”</p>
<p>Dimensión afectiva</p>	<p>Qu:2:17 “Y también que tengan amor por las matemáticas”</p> <p>Qu:2:1 “Si, me agradan mucho de hecho por eso estoy estudiando matemáticas y trato de motivar a los niños para que también les gusten las matemáticas también que tengan amor por las matemáticas”...</p>

	<p>Qu:1:6“Amor por las mismas”</p> <p>Qu:1:7 “un estudiante de matemáticas debe sentir motivación y amor por lo que va a aprender”</p> <p>Qu:1:9 “Al igual que el estudiante el docente debe amar su materia para que al compartirla con sus estudiantes transmita el mismo gusto que él posee”</p> <p>Qu:1:13 “En el amor por su materia”</p>
<p>Falta de formación para la enseñanza de las matemáticas</p>	<p>Qu:1:4“falta de estrategias utilizadas por los docentes a causa del desconocimiento de ellas o a la falta de capacitación”</p> <p>Qu:2:17 ...“Porque así como los estudiantes sienten fobia hay muchos profesores que la enseñan porque les toca, no porque les guste, porque las sientan, porque quieran prepararse pues eh en esta área”.</p>
<p>Dificultades de aprendizaje atribuidas al estudiante</p>	<p>Qu:2:8 “Volverle a explicar de tal manera que entienda y si ya conozco al estudiante, miraré desde el punto de vista si es que se le dificulta o tiene algún tipo de dificultad o problema de aprendizaje, no problema de aprendizaje, dificultades de aprendizaje”.</p> <p>Qu:2:13“hoy en día están pensando en demasiadas cosas, en la internet, en el celular, en los computadores, en muchísimas cosas, a veces no están pensando ni en la clase, ni en lo que están viendo en la clase, entonces de esa manera se encuentra un muchacho con muchas dificultades y hay que tratar de llegar a ellos con actividades o con unas formas de enseñanza o al menos ser como muy, como le digo yo como muy flexible si uno no aprende de un a manera buscarle otra manera”.</p> <p>Qu:1:5“Anexando a esto la falencia que poseen los estudiantes en cuanto a práctica, atención y amor por las mismas”.</p> <p>Qu:1:3 “En algunos casos se debe a que el niño posee dificultades, de aprendizaje que pueden ser exclusivos en matemáticas”</p> <p>Qu:2:10 “Es un estudiante que le cuesta interiorizar los conocimientos de matemática por ejemplo cuando empieza a</p>

	confundir los números, cuando empieza a hacer los números al revés, cuando le cuesta sumar cantidades, cuando para resolver un problema intenta intenta y aun así no es capaz de resolverlo o cuando va a resolver un problema y no encuentra sino una sola forma y no le ve otra forma de solucionarlo”.
Procesos de Abstracción	Qu:2:10 “Es un estudiante que le cuesta interiorizar los conocimientos de matemática..”
Desarrollo del Pensamiento según Piaget	<p>Qu:1:1 “Aprovechar al pequeño desde que llega a la escuela desarrollándole o creándole estructuras mentales mediante la didáctica”</p> <p>Qu:1:8 “Lógico, característica que le permite analizar, criticar, interpretar y crear”.</p> <p>Qu:1:10“también debe ser lógico para llevar al educando a la resolución acertada de problemas tanto de la materia como de la vida real”.</p>

Ilustración 5. Modelo Conceptual Profesor 4.



La interpretación de la red semántica da cuenta de las categorías halladas y una serie de relaciones que se describen con el fin de inferir su modelo conceptual. En este profesor la **Visión Epistemológica de Pitágoras** con dos relatos: Qu:2:6“Las matemáticas son para todas las personas de hecho desde que nace un ser humano está relacionado con las matemáticas, todo en la vida está relacionado con las matemáticas” y Qu:2:16“Es importante enseñar matemáticas, por lo que ya decía antes la matemática nos rodea en todos los contextos, en todos los espacios, en todo”. Con estas afirmaciones se acerca a los planteamientos de Pitágoras donde la naturaleza es una representación perfecta de la matemática y el funcionamiento del mundo puede ser explicado mediante las mismas. Dado que los pitagóricos encontraban en los números la verdadera representación de la realidad. Para este profesor las matemáticas se encuentran en el contexto y como tal tienen un papel importante en la vida de las personas, siente que todos pueden aprenderlas; cada individuo las asume de una forma diferente dependiendo de las

posibilidades del entorno, de su realidad. Como este profesor muchos otros piensan que las matemáticas están al alcance de todos y que solo es cuestión de interés la tarea de aprenderlas. Aunque no es una categoría muy destacada, toma importancia por la relación directa que presenta con la categoría: **Metodología para la enseñanza de las matemáticas**, donde confluyen otras categorías en las que se visualiza la manera como esta postura influencia su forma de entender la enseñanza, una de las posturas que asume es que **Los conceptos matemáticos se descubren en la cotidianidad** muy de la mano con la visión epistemológica que aunque no esté explícito se puede inferir de acuerdo con sus relatos cuando dice: la matemática está en todos los espacios, se refiere a su realidad y esto es consecuente con las siguientes comentarios: Qu:1:11 “El estudiante debe aprender matemáticas puesto que estas están inmersas en la cotidianidad de los seres humanos. La matemática transversaliza todo objeto que está al alcance de un sujeto” Qu:2:4 “desde que el niño está pequeño se debe trabajar con él, mucho lo que es el manejo de espacios, que el niño sepa que encontró una forma de triángulo una forma de cuadrado, que la puerta está formando un rectángulo” Qu:2:5 “porque, es que de hecho en la vida uno se va a encontrar en diferentes espacios porque donde uno esté está visualizando formas, figuras”

Según Rodríguez, M,E 2010 Las matemáticas siempre han respondido a las necesidades del ser humano y en esa misma dirección debe estar orientada a la enseñanza, ya que la cotidianidad regresa al ser humano a sus intereses. La iniciativa de mostrar la relación matemática-cotidianidad, estimula en primer lugar al estudiante a dejar su predisposición inicial por dicha ciencia y verla como inalcanzable y en segundo lugar, apreciar su verdadero valor y utilidad al relacionarla con los problemas del mundo y de su cotidianidad. La matemática es considerada como una forma de acercar al estudiante al aprendizaje. En lo que promulga sobre la metodología de enseñanza no se corresponde con la siguiente categoría, **Asimilación de contenidos por ejercitación** al hacer alusión en reiteradas ocasiones a la realización de ejercicios y problemas, se nota el peso que atribuye a este aspecto cuando sostiene Qu:2:3 “la matemática se aprende mediante la práctica, mediante la realización de ejercicios”, Qu:2:14 “cuando los muchachos ¡están motivados!, cuando quieren hacer más problemas, cuando quieren hacer más ejercicios, cuando entienden, cuando los hacen bien y cuando son felices cuando resuelven sus problemas” insiste en lo que expresa de los estudiantes que se

sienten motivados cuando quieren realizar ejercicios. La práctica pedagógica según (Giovanna, 2008) evidencia la intención de que sus estudiantes aprendan a partir de la atención a sus explicaciones y a partir de la ejecución de una serie de ejercicios repetitivos, con lo cual queda manifiesta la concepción subyacente de que el aprendizaje se logra a partir de la recepción del conocimiento, la retención de la información y la repetición. Se muestra que la manera como le enseñaron influye en su forma de entenderlas, cuando acepta una falencia en la forma de enseñanza desde su experiencia con la expresión: Qu:2:15 “Estamos enseñando muy metódicamente y no estamos enseñando los muchachos a pensar y a los muchachos les cuesta demasiado pensar de hecho cuando a nosotros nos enseñaron matemáticas en mi experiencia yo me doy cuenta que a mí no me enseñaron a pensar, solamente a realizar ejercicios”. Con este comentario confirma la importancia que otorga a la realización de ejercicios, y aunque este profesor acude en su discurso a otras estrategias de enseñanza estas no se vislumbran con mucha claridad a pesar de ser promulgada dentro de la metodología para la enseñanza de las matemáticas: **Estrategias metodológicas lúdicas** cuando dice: Qu:2:11 “Para enseñar matemáticas hay que desarrollar muchas actividades que se manejen mediante la lúdica”. Atribuyendo Qu:1:2 “ El juego” como instrumento en el proceso de aprendizaje está determinado por la estructura intelectual en el que los objetos no son un problema, no se realizan estos esquemas a modo de aprendizaje sino a modo de goce.

Desde el momento que habla de la planeación, en los comentarios que hace se nota el papel que otorga a la **Contextualización de la enseñanza** Qu:2:7 “Cuando planeo la clase de matemáticas, pues yo tengo que mirar el tema que voy a dar, en el grupo que lo voy a dar, la clase de personas a la que lo voy a dictar, porque depende del grupo pues hay que manejar lenguajes técnicos o lenguajes más sencillos, hay que tener en cuenta los pasos a desarrollar por ejemplo: si se va a solucionar un problema, también se debe tener en cuenta mucho lo que decía antes la práctica porque está bien que la matemática todos convivimos con ella, pero hay unas personas que se le dificulta más que otras, unas tienen como más habilidad o están demasiado motivadas por ellas, entonces de hecho se les hace más fácil el trabajo”. Qu:1:12 “Para mí no hay un contenido más importante que otro, todos son útiles y necesarios dependiendo del contexto y la situación” como lo plantea (Mora, 2003) en la rev de pedagogía, las

personas deben y pueden apropiarse del conocimiento matemático, así como pensar matemáticamente sobre todo en situaciones de la vida cotidiana. Esta facultad puede ser aprendida no solamente en contacto con la matemática sino especialmente en relación con experiencias matemáticas interesantes y significativas. En la medida que despierten su interés y motivación. Se nota además una relación muy estrecha entre esta y la **Motivación como condición para el aprendizaje** Qu:2:12 “la enseñabilidad como esa forma de llegar a los muchachos primero hay que motivarlos”. Qu:2:7... “unos tienen más habilidad o están demasiado motivados por ellas, entonces de hecho se les hace más fácil el trabajo”. Qu:2:17 “La preparación, el estudio y el tiempo que hay que disponer para lograr de pronto motivar a los muchachos o crear un impacto dentro del aula de clase y también que tengan amor por las matemáticas”. Qu:1:7 “Un estudiante de matemáticas debe sentir motivación y amor por lo que va a aprender”. Qu:2:1... “trato de motivar a los niños para que también les gusten las matemáticas”. Qu:2:14 “cuando los muchachos ¡están motivados!, cuando quieren hacer más problemas, cuando quieren hacer más ejercicios, cuando entienden, cuando los hacen bien y cuando son felices cuando resuelven sus problemas”

Se encuentra relacionada en varias citas con la **Dimensión afectiva** cuando expresa Qu:2:17 “Y también que tengan amor por las matemáticas” Qu:2:1 “Si, me agradan mucho de hecho por eso estoy estudiando matemáticas y trato de motivar a los niños para que también les gusten las matemáticas también que tengan amor por las matemáticas”... Qu:1:13 “En el amor por su materia” Qu:1:6 “Amor por las mismas” Qu:1:7 “un estudiante de matemáticas debe sentir motivación y amor por lo que va a aprender”

rev. athenea Las actitudes juegan un papel importante en el rendimiento académico de la matemáticas. Como lo sugiere (Cueto, Andrade, & Juan., 2003) quienes citan a Aiken para quien existe una relación recíproca entre actitudes y rendimiento:

las actitudes positivas hacia la materia motivarán al estudiante a pasar más tiempo estudiándola y pensando en ella, y como resultado tendrá notas más altas y otras recompensas que le harán sentirse bien sobre la materia e interesado en seguir aprendiéndola.(p.165) Al respecto, (Pozo & Gomez, 2000) postulan que la forma de organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje selecciona y refuerza ciertas actitudes en los alumnos, aunque en la mayor

parte de los casos no exista un propósito explícito de enseñarlas. Muchas veces el carácter implícito de este proceso lleva a transmitir actitudes contrarias a los propósitos que la educación se plantea, lo que ha sido llamado por algunos autores la transmisión del currículo.

Qu:1:9 “Al igual que el estudiante el docente debe amar su materia para que al compartirla con sus estudiantes transmita el mismo gusto que él posee”

athenea rev- una mirada actual al aprendizaje de las matemáticas Hector Lamas Rojas.

1. La actitud no favorable que, en general alumnos y profesores tienen hacia las matemáticas por considerarla una materia difícil y árida.

2. Las propias dificultades inherentes a las características del desarrollo psicológico del niño.

3. Las dificultades relacionadas con la organización escolar y el currículo.

4. La naturaleza de la propia disciplina, su carácter abstracto, la complejidad y jerarquización de los conocimientos, el uso de un lenguaje formal. Para este profesor es indispensable el papel que juega la afectividad en el proceso de acercamiento con esta ciencia que suele ser considerada en otra categoría como: **Falta de formación para la enseñanza de las matemáticas** Qu:1:4“falta de estrategias utilizadas por los docentes a causa del desconocimiento de ellas o a la falta de capacitación”

Qu:2:17 ...“Porque así como los estudiantes sienten fobia hay muchos profesores que la enseñan porque les toca, no porque les guste, porque las sientan, porque quieran prepararse pues eh en esta área”. , y no sólo las atribuye al profesor sino también a los alumnos en la categoría **Dificultades de aprendizaje atribuidas al estudiante** Qu:2:8 “Volverle a explicar de tal manera que entienda y si ya conozco al estudiante, miraré desde el punto de vista si es que se le dificulta o tiene algún tipo de dificultad o problema de aprendizaje, no problema de aprendizaje, dificultades de aprendizaje”.

Qu:2:13“hoy en día están pensando en demasiadas cosas, en la internet, en el celular, en los computadores, en muchísimas cosas, a veces no están pensando ni en la clase, ni en lo que están viendo en la clase, entonces de esa manera se encuentra un muchacho con muchas dificultades y hay que tratar de llegar a ellos con actividades o con unas formas de enseñanza o al menos ser como muy, como le digo yo como muy flexible si uno no aprende de una manera buscarle otra manera”. Qu:1:5“Anexando a esto la falencia que poseen los estudiantes en cuanto a práctica, atención y amor por las mismas”. Qu:1:3

“En algunos casos se debe a que el niño posee dificultades, de aprendizaje que pueden ser exclusivos en matemáticas”.

El profesor muchas veces para salvar su responsabilidad atribuye a dificultades del estudiante el fracaso en la comprensión de las matemáticas, uno de los hallazgos realizados por (Martínez S, 2003) reveló que para los profesores, las dificultades de aprendizaje de las matemáticas están relacionadas, principalmente, con factores inherentes al estudiante

Los problemas presentados en la enseñanza atienden a diversas circunstancias:- predisposición a su estudio.-falta de motivación y de atención, bajo rendimiento y bajo nivel de comprensión del conocimiento matemático... debido a la carencia de estrategias se llega a enseñanzas basadas en mecanicismos procedimentales donde se excluye el desarrollo del pensamiento y aunque se visualiza esta realidad no encuentra los caminos para redirigir la enseñanza a modelos más constructivistas por falta de conocimiento, se termina cimentando la enseñanza en posturas heredadas de modelos tradicionales; acorde con Alvarez 2006 quien reporta predominio de la memorización y la repetición como estrategia de estudio.

Qu:2:10 “Es un estudiante que le cuesta interiorizar los conocimientos de matemática por ejemplo cuando empieza a confundir los números, cuando empieza a hacer los números al revés, cuando le cuesta sumar cantidades, cuando para resolver un problema intenta, intenta y aun así no es capaz de resolverlo o cuando va a resolver un problema y no encuentra sino una sola forma y no le ve otra forma de solucionarlo”. Con el anterior relato se halla una relación con los **Procesos de Abstracción de Piaget** cuando hace referencia a procesos de interiorización de conocimientos. Y por ende a la siguiente categoría. **Desarrollo del pensamiento de Piaget**. En las siguientes citas se puede relacionar con el desarrollo del pensamiento de Piaget al referirse a la construcción de esquemas mentales de estructuras para el desarrollo del pensamiento.

Qu:1:1 “Aprovechar al pequeño desde que llega a la escuela desarrollándole o creándole estructuras mentales mediante la didáctica”, a medida que el niño se va desarrollando los esquemas van complejizándose y se van organizando cada vez más. Esto se logra a través de la asimilación de los nuevos objetos y acciones a un esquema mental. Este profesor plantea ciertos criterios constructivistas al considerar que el desarrollo del

intelecto permite la formación integral del estudiante. Al mencionar los siguientes aspectos Qu:1:8 “Lógico, característica que le permite analizar, criticar, interpretar y crear”. Como objetivos de enseñanza que se propician desde las matemáticas teniendo en cuenta el desarrollo evolutivo.

Piaget fue el primero en afirmar que los principios de la lógica comienzan a desarrollarse antes del lenguaje y que se generan mediante las acciones sensoriales y motrices que se van enriqueciendo con la relación con el medio. Y con base en su epistemología psicogenética postula que la lógica es la base del pensamiento y la inteligencia es un término genérico para referirse al conjunto de operaciones lógicas para las que está capacitado el ser humano. (Enamorado gudiel) Qu:1:10“también debe ser lógico para llevar al educando a la resolución acertada de problemas tanto de la materia como de la vida real”. Dándole fuerza a planteamientos constructivistas

Profesor N° 5

Tabla 6. Clasificación de Categorías Profesor 5.

Categorías	Relatos
Contextualización de la enseñanza en casos reales	<p>Qu:5:4 “Hay que darle un giro diferente a la orientación de las matemáticas, hacerlas más vivenciales, más dinámicas, más lúdicas.” Qu:5:6 “ que los datos, sean como reales, como llamativos para el estudiante.”</p> <p>Qu:1:7 “Enseñar las matemáticas con casos de la vida real.”</p> <p>Qu:1:12 “Problemas sobre fraccionarios de la vida real.”</p> <p>Qu:5:20 “Lo ideal sería irme a dificultades reales, entonces si vamos a enseñar perímetro, lo ideal es no irse al tablero para no hacerlo tan abstracto, sino que irme directamente al terreno.”</p> <p>Qu:5:28 “No sabemos si es que el medio o no le hacemos una matemática más práctica para que el entienda que es una matemática para la vida”.</p> <p>Qu:5:32 “De que el busque que es lo que necesita, que solo saque esos datos y resuelva el problema”</p> <p>Qu:5:31 “ Es decir yo veo que la matemática debería de ser</p>

	muy práctica como yo irme a medir, no decir en el tablero”.
Pragmático	<p>Qu:1:4 “Es un buen estudiante de matemáticas quien sabe aplicar los conocimientos a la vida real”. Qu:1:10 “Porque la matemática es una ciencia que se aplica a todos los acontecimientos de nuestra vida”. Qu:5:2 “Hacer entender a los jóvenes o a los estudiantes que la matemática es buenísima para llevar una vida más ordenada, para entender más los problemas de la vida.” Qu:5:5 “Primero, conocer que el problema que yo voy a llevar al salón de clase le sirva al estudiante”. Bien podría inferirse una visión utilitarista de las matemáticas en la recurrencia hallada en esta categoría. Qu:5:12 “sacar los conceptos claros, segundo ver si esos conceptos realmente le van a servir al estudiante, hacerle entender al estudiante que si en el momento no tiene mucha aplicabilidad llega el momento o el grado en el que lo va a necesitar, entonces que son conocimientos, teorías, conceptos que hay que tener claros ahora, porque más adelante van a servir de base para entender otros procesos”.</p>
Carácter acumulativo de los contenidos matemáticos	<p>Qu:5:15 “Cuando un estudiante me dice que no ha entendido nada, me asaltan varias dudas, no fui lo suficientemente clara para hacer la explicación, eh el estudiante tiene muchas fallas es decir le están fallando algunos conocimientos, no tiene las herramientas necesarias para poder entender este nuevo concepto”. Qu:5:34 “Eh es algo básico para poder desarrollar otras operaciones que las necesito”. Qu:5:3 “Lo que he estado haciendo con los estudiantes, es detectando cuáles son sus debilidades, para poder saber en qué le puedo ayudar, porque he entendido que no se puede continuar un proceso cuando el proceso anterior tiene falencias”. Qu:5:14 “Son indispensables, es un proceso y es una lógica, si falla la primera etapa no podemos pasar a la segunda”. Qu:5:22 “De pronto llegar y que el tema es para todo mundo y entonces el tiempo esta medido y ya, se... uno llegó y que el tema y adiós</p>

	<p>se acabo sonó el timbre y guarden y próxima clase evaluación, entonces es algo que uno no tuvo tiempo ni de evaluar, los intereses son muy diferentes todo mundo no estaba motivado para el tema sino que entonces no, hubo la necesidad de dictar el tema porque el programa lo pide, simplemente lo dicté, el que le gustó bien, el que entendió, el que tenía bases para entender el nuevo concepto, el nuevo tema pues bien y si no? Luego yo evalúo”.</p>
<p>Visión algorítmica de la enseñanza de las matemáticas</p>	<p>Qu:5:25 “Mientras usted no quiera, mientras usted no sepa las tablas, para que le siga explicando, yo le vuelvo a explicar cómo se divide, pero si la falla son las tablas de multiplicar, la falla es el cálculo mental, entonces eh al chico no le sale la división exacta, que lo que yo valoro es si le dio el resultado final”. Qu:5:18 “El error en la enseñanza de las matemáticas, uh si yo sé salir del error fue bueno, por qué? Porque entonces el estudiante se dio cuenta que así no era, pero que yo lo sepa encaminar nuevamente, si estamos dividiendo y no dio con el número exacto, o estamos en raíz cuadrada es bueno que cometa el error para que se dé cuenta” Qu:5:33 “Yo creo que si es necesario, dominar las tablas de multiplicar, porque entonces después los procesos se vuelven demasiado lentos”. Qu:5:19 “Un estudiante que enfrenta dificultades para aprender matemáticas ehh le falta concentración, es desmotivado, no entiende la necesidad de la matemática para la vida”.</p>
<p>Dificultades de aprendizaje atribuidas al estudiante</p>	<p>Qu:5:26 “Al estudiante no le interesa la matemática él, viene, más tarde, se da cuenta que era necesario haberse interesado”. Qu:5:29 “Eh de pronto la falta de concentración y cuando son grupos numerosos”. Qu:5:17 “tengo la oportunidad de observarlo directamente, ya le podré decir, si ha sido perezoso, indisciplinado, desmotivado, por más que se le explique, por mejores materiales que se le lleven ehh no, la</p>

	<p>motivación, el interés de él no es ese, si no estar en otros cuentos” Qu:5:19 “Un estudiante que enfrenta dificultades para aprender matemáticas ehh le falta concentración, es desmotivado, no entiende la necesidad de la matemática para la vida”.</p>
<p>Motivación como condición para el aprendizaje</p>	<p>Qu:5:24 “Que le faltaba al chico si es motivación.” Qu:5:27 “Son pocos los estudiantes queeee... uh se motivan para aprender la matemática”. Qu:5:36 “Porque el aventajado de pronto por su motivación el busca otros momentos, otros libros, el solito se va yendo”. Qu:5:29 “Eh de pronto la falta de concentración y cuando son grupos numerosos”. Qu:5:9 “El buen estudiante de matemáticas, he, primero se interesa mucho por la clase que unh, en el tema en que estamos unh, da todo su aporte”.Qu:5:7 “y cuarto invitarlo para que el pueda llevarlo para que se apropie de esos conocimientos y los resuelva y piense y ponga a funcionar su lógica, sus conocimientos y que busque ayuda cuando realmente no es capaz de resolverlo por sí mismo”. Qu:5:17 “ Tengo la oportunidad de observarlo directamente, ya le podre decir, si ha sido perezoso, indisciplinado, desmotivado, por más que se le explique, por mejores materiales que se le lleven e no, la motivación, el interés de él no es ese, sino estar en otros cuentos”.</p>
<p>Estrategias metodológicas lúdicas</p>	<p>Qu:5:30 “La lógica en los estudiantes es, se desarrolla con ejercicios tan prácticos tan sencillos eh que hay que empezarlos desde muy niños”.</p> <p>Qu:5:4 “hay que darle un giro diferente a la orientación de las matemáticas, hacerlas más vivenciales, más dinámicas, más lúdicas.</p>
<p>Desarrollo del pensamiento según Piaget</p>	<p>Qu:5:30 “La lógica en los estudiantes es, se desarrolla con ejercicios tan prácticos tan sencillos eh que hay que empezarlos desde muy niños”.</p>

	<p>Qu:1:5 “Quien aprende con lógica, quien razona”</p> <p>Qu:1:11 “Ejercicios donde desarrollen lógica”</p>
<p>Importancia de los conocimientos previos</p>	<p>Qu:1:9 “Estar seguro de los conocimientos básicos que debe poseer el estudiante para introducir nuevos conocimientos”</p> <p>Qu: 5:3 “Lo que he estado haciendo con los estudiantes, es detectando ¿Cuáles son sus debilidades? Para poder saber en que le puedo ayudar, porque he entendido que no se puede continuar un proceso cuando el proceso anterior tiene falencias” Qu:5:14 “Son indispensables, es un proceso y es una lógica, si falla la primera etapa no podemos pasar a la segunda”</p>
<p>Privilegio el aprendizaje de conceptos matemáticos</p>	<p>Qu:1:8 “Dar los conceptos muy pausadamente”</p> <p>Qu:5:21 “Se ha tenido un buen trabajo enseñando matemáticas cuando el concepto o la operación o el trabajo que se hizo, eh realmente el estudiante lo entendió con satisfacción”.</p> <p>Qu:5:16 “he primero sacar los conceptos claros, segundo ver si esos conceptos realmente le van a servir al estudiante a veces veo que esos conceptos como que no tienen mucha aplicabilidad, pero uno dice: si los manda el programa, pues hay que darlos”.</p>

Ilustración 6. Modelo Conceptual Profesor 5.



de él El análisis de la información resultante de los instrumentos iniciales se describe a continuación, resaltando las relaciones entre algunas categorías que se fortalecen por la cantidad de relaciones que presentan con categorías más consistentes.

Una de las categorías relevantes es la **Contextualización de la enseñanza en casos reales** con los siguientes relatos donde expone cómo se enseñan las matemáticas Qu:5:4 “Hay que darle un giro diferente a la orientación de las matemáticas, hacerlas más vivenciales, más dinámicas, más lúdicas.” Qu:5:6 “ que los datos, sean como reales, como llamativos para el estudiante.” Qu:1:7 “Enseñar las matemáticas con casos de la vida real.” Qu:1:12 “Problemas sobre fraccionarios de la vida real.” Qu:5:20 “Lo ideal sería irme a dificultades reales, entonces si vamos a enseñar perímetro, lo ideal es no irse al tablero para no hacerlo tan abstracto, sino que irme directamente al terreno.”

Qu:5:28 “No sabemos si es que el medio o no le hacemos una matemática más práctica para que el entienda que es una matemática para la vida”. Qu:5:32 “De que el busque que es lo que necesita, que solo saque esos datos y resuelva el problema” Qu:5:31 “ Es decir yo veo que la matemática debería de ser muy práctica como yo irme a medir, no decir en el tablero”.

De acuerdo con Bishop (1998) Citado por (Martínez S, 2003), las actividades y sus contextos deberían ser elegidas de manera que sean significativas y relevantes para los alumnos y esto significará, a menudo, el uso de contextos de fuera del aula.

Desde hace más de dos décadas se ha venido planteando una profunda crítica a la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria. Esta crítica proviene tanto de representantes de enfoques psicopedagógicos y didácticos muy variados, como de diversas organizaciones de profesionales de la educación y de organismos educativos internacionales.

La falta de vinculación de la enseñanza de las matemáticas con las necesidades de la sociedad y con las de los propios estudiantes, el fracaso escolar en el aprendizaje de las matemáticas y las emociones negativas que despierta en un amplio sector de la población, son sólo algunos de los problemas señalados por los expertos.

Esta es una categoría muy fuerte que se reafirma en ambos instrumentos. A partir de la Qu:5:20 las citas se relacionan a la vez con la categoría

Pragmático

La visión de este profesor puede entenderse como una actitud que busca la eficiencia y utilidad en los conocimientos matemáticos a impartir, en este sentido plantea en sus comentarios Qu:1:4 “Es un buen estudiante de matemáticas quien sabe aplicar los conocimientos a la vida real”. Qu:1:10 “Porque la matemática es una ciencia que se aplica a todos los acontecimientos de nuestra vida”. Qu:5:2 “Hacer entender a los jóvenes o a los estudiantes que la matemática es buenísima para llevar una vida más ordenada, para entender más los problemas de la vida.” Qu:5:5 “Primero, conocer que el problema que yo voy a llevar al salón de clase le sirva al estudiante”. Bien podría inferirse una visión utilitarista de las matemáticas en la recurrencia hallada en esta categoría. El pragmatismo está caracterizado por buscar las consecuencias positivas

del pensamiento donde se otorga valor a estos en la medida que le aportan a la vida una utilidad práctica, buscando enseñar contenidos acordes a la cotidianidad de quien aprende. Con esto se nota claramente que el profesor posee un enfoque altamente pragmático buscando que el estudiante aprenda principalmente lo que pueda aplicar en la cotidianidad, situación que se confirma con la siguiente expresión Qu:5:12 “sacar los conceptos claros, segundo ver si esos conceptos realmente le van a servir al estudiante, hacerle entender al estudiante que si en el momento no tiene mucha aplicabilidad llega el momento o el grado en el que lo va a necesitar, entonces que son conocimientos, teorías, conceptos que hay que tener claros ahora, porque más adelante van a servir de base para entender otros procesos”. Esta última cita se relaciona con

Carácter acumulativo de los contenidos matemáticos

La teoría del aprendizaje acumulativo implica para la enseñanza que toda tarea se puede descomponer en contenidos más simples, los cuales se pueden organizar formando una jerarquía, y donde se espera se producirá la transferencia de los niveles inferiores a superiores, donde el aprendizaje de un contenido es una acumulación de elementos que parte de conexiones sencillas y se hace más complejo, en el camino hacia el pensamiento. Qu:5:34 “Eh es algo básico para poder desarrollar otras operaciones que las necesito”. Qu:5:3 “Lo que he estado haciendo con los estudiantes, es detectando cuáles son sus debilidades, para poder saber en qué le puedo ayudar, porque he entendido que no se puede continuar un proceso cuando el proceso anterior tiene falencias”.

El profesor guiado por esta postura considera como buen método de enseñanza aquel que garantiza la acumulación de aprendizajes considerando al estudiante como receptor de contenidos. Qu:5:15 “Cuando un estudiante me dice que no ha entendido nada, me asaltan varias dudas, no fui lo suficientemente clara para hacer la explicación, eh el estudiante tiene muchas fallas es decir le están fallando algunos conocimientos, no tiene las herramientas necesarias para poder entender este nuevo concepto”. Al indagar por la necesidad de memorización de las tablas de multiplicar, responde Qu:5:14 “Son indispensables, es un proceso y es una lógica, si falla la primera etapa no podemos pasar a la segunda”.

Los principios de las ideas conductistas pueden aplicarse con éxito en la adquisición de conocimientos memorísticos, que suponen niveles primarios de comprensión, como por ejemplo el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Sin embargo esto presenta una limitación importante y es que la repetición no garantiza asimilación de la nueva conducta, sino sólo su ejecución (sabe multiplicar pero no sabe cuándo debe hacerlo, se sabe las tablas de multiplicar pero no sabe resolver un problema en el que tiene que utilizar la multiplicación), esto indica que la situación aprendida no es fácilmente traspasable a otras situaciones.

Qu:5:22 “De pronto llegar y que el tema es para todo mundo y entonces el tiempo esta medido y ya, se... uno llegó y que el tema y adiós se acabo sonó el timbre y guarden y próxima clase evaluación, entonces es algo que uno no tuvo tiempo ni de evaluar, los intereses son muy diferentes todo mundo no estaba motivado para el tema sino que entonces no, hubo la necesidad de dictar el tema porque el programa lo pide, simplemente lo dicté, el que le gustó bien, el que entendió, el que tenía bases para entender el nuevo concepto, el nuevo tema pues bien y si no? Luego yo evaluó”.

Este profesor no es ajeno a considerar que determinadas condiciones como el tiempo, la diversidad de los estudiantes y sus intereses, las exigencias del currículo o la institución, el número de estudiantes y lo complejo de los contenidos; limita el alcance de los objetivos propuestos en la medida que no permiten el aprendizaje de los estudiantes al mismo ritmo. Su reflexión va dirigida a que a pesar de que se quiera desempeñar una mejor labor, no es posible porque todos los estudiantes no van al mismo ritmo y algunos se quedan en el proceso y empiezan a jugar un papel relevante las limitantes y a influir un ambiente de aula que no es el esperado, haciendo complicada su labor ya que no se puede atender a todos al tiempo, donde prima el control y por lo tanto se plantea como necesario implementar nuevas metodologías. Esta situación es tomada en cuenta por (Martínez S, 2003) quien observó en un estudio realizado que los profesores del sector rural deben atender durante la misma jornada escolar los 6 grados de educación básica primaria de preescolar a quinto, por ser de escuela unitaria y atender otros asuntos de gestión institucional lo cual limita la realización de otras actividades inherentes a su labor como la planeación de sus tareas, la socialización con compañeros, supliéndolas en la jornada de trabajo, situación que afecta el pleno desarrollo de la clase.

La siguiente cita retoma la categoría **Carácter acumulativo de los contenidos matemáticos** al relacionarla con **Visión algorítmica de la enseñanza de las matemáticas** y **Privilegia el aprendizaje de conceptos matemáticos**

Qu:5:21 “Se ha tenido un buen trabajo enseñando matemáticas cuando el concepto o la operación o el trabajo que se hizo, eh realmente el estudiante lo entendió con satisfacción”. Qu:5:16 “he primero Sacar los conceptos claros, segundo ver si esos conceptos realmente le van a servir al estudiante a veces veo que esos conceptos como que no tienen mucha aplicabilidad, pero uno dice: si los manda el programa, pues hay que darlos”. Qu:1:8 “Dar los conceptos muy pausadamente”.

Aunque este profesor le otorga más importancia a la comprensión de los conceptos matemáticos no descarta la memorización de las tablas y procedimientos algorítmicos que agiliza los cálculos matemáticos

Qu:5:25 “Mientras usted no quiera, mientras usted no sepa las tablas, para que le siga explicando, yo le vuelvo a explicar cómo se divide, pero si la falla son las tablas de multiplicar, la falla es el cálculo mental, entonces eh al chico no le sale la división exacta, que lo que yo valoro es si le dio el resultado final”. Qu:5:18 “El error en la enseñanza de las matemáticas, uh si yo sé salir del error fue bueno, por qué? Porque entonces el estudiante se dio cuenta que así no era, pero que yo lo sepa encaminar nuevamente, si estamos dividiendo y no dio con el número exacto, o estamos en raíz cuadrada es bueno que cometa el error para que se dé cuenta” Qu:5:33 “Yo creo que si es necesario, dominar las tablas de multiplicar, porque entonces después los procesos se vuelven demasiado lentos”.

Según la rev pedagógica los estudiantes se frenan con frecuencia cuando aplican un algoritmo, ya que aún conociéndolo no están seguros del paso siguiente. En ellos se genera cierta angustia puesto que siempre desean hacerlo bien y correctamente. Esta dificultad se multiplica cuando exigimos que deben hacerlo memorísticamente, sin haber comprendido en verdad los elementos que conforman los respectivos algoritmos.

La siguiente cita se relaciona además con las categorías

Pragmático y Dificultades de aprendizaje atribuidas al estudiante

Qu:5:19 “Un estudiante que enfrenta dificultades para aprender matemáticas eh le falta concentración, es desmotivado, no entiende la necesidad de la matemática para la vida”. En el CFP diversos factores endógenos al alumno también son señalados por los profesores como causas de las dificultades de los estudiantes para aprender matemáticas. La atención es un factor que aparece muy vinculado a la comprensión, el razonamiento y la resolución de problemas. La dificultad del niño se atribuye a la incapacidad de éste para abstraerse de otros estímulos y concentrarse en la clase.

En otros relatos del profesor; Qu:5:26 “Al estudiante no le interesa la matemática él, viene, más tarde, se da cuenta que era necesario haberse interesado”. Qu:5:29 “Eh de pronto la falta de concentración y cuando son grupos numerosos”.

Qu:5:17 “tengo la oportunidad de observarlo directamente, ya le podré decir, si ha sido perezoso, indisciplinado, desmotivado, por más que se le explique, por mejores materiales que se le lleven eh no, la motivación, el interés no es ese, si no estar en otros cuentos” estas dos citas se relacionan con

Motivación como condición para el aprendizaje

Qu:5:24 “Que le faltaba al chico si es motivación.” Qu:5:27 “Son pocos los estudiantes queee... uh se motivan para aprender la matemática”. Qu:5:36 “Porque el aventajado de pronto por su motivación el busca otros momentos, otros libros, el solito se va yendo”. Qu:5:29 “Eh de pronto la falta de concentración y cuando son grupos numerosos”. Qu:5:9 “El buen estudiante de matemáticas, he, primero se interesa mucho por la clase que unh, en el tema en que estamos unh, da todo su aporte”. Qu:5:7 “y cuarto invitarlo para que el pueda llevarlo para que se apropie de esos conocimientos y los resuelva y piense y ponga a funcionar su lógica, sus conocimientos y que busque ayuda cuando realmente no es capaz de resolverlo por sí mismo”. Qu:5:17 “Tengo la oportunidad de observarlo directamente, ya le podré decir, si ha sido perezoso, indisciplinado, desmotivado, por más que se le explique, por mejores materiales que se le lleven e no, la motivación, el interés de él no es ese, sino estar en otros cuentos”.

Se continúa identificando el proceso de aprendizaje de las matemáticas (o, con más precisión, el proceso de aprender a resolver problemas de matemáticas), con un proceso psico-cognitivo fuertemente influenciado por factores motivacionales y actitudinales.

Resulta, en definitiva que, en el marco del enfoque clásico de la didáctica, la teoría del aprendizaje (también del aprendizaje matemático) se debe fundamentar, en última instancia, en las ciencias cognitivas.

Importancia de los conocimientos previos

Esta categoría nos acerca a pensamientos constructivistas en donde se tienen en cuenta las ideas previas del estudiante con la expresión: Qu:1:9 “Estar seguro de los conocimientos básicos que debe poseer el estudiante para introducir nuevos conocimientos”. Para Ausubell un aprendizaje tiene significatividad, si le permite relacionar el nuevo conocimiento con el conocimiento que ya posee. Así que quien aprende debe darle significado a aquello que quiere aprender y esto sólo es posible a partir de lo que ya se conoce. Esta categoría se relaciona con **Carácter acumulativo de los contenidos matemáticos** a partir de las citas Qu:5:3 y Qu:5:14.

Desarrollo del Pensamiento según Piaget estos comentarios sin ser destacados sirven de enlace entre estrategias metodológicas lúdicas e importancia de los conocimientos previos

Qu:1:5 “Quien aprende con lógica, quien razona”

Qu:5:30 “La lógica en los estudiantes es, se desarrolla con ejercicios tan prácticos tan sencillos eh que hay que empezarlos desde muy niños”

7. DISCUSIÓN FINAL

De acuerdo con los datos suministrados por los docentes y los modelos construidos con base en lo que se infiere a partir de sus intervenciones, se puede determinar que existen algunas categorías que bien podrían ser consideradas como tendencias de los profesores en torno a las matemáticas y su enseñanza.

Los profesores implicados en el estudio presentan diferentes tendencias desde las visiones epistemológicas, en 3 de 5 profesores se evidencian tendencias epistemológicas de acuerdo a las visiones de Aristóteles y Pitágoras el profesor N°1 se enfoca a Aristóteles como fundamento de sus modelos conceptuales... con una fuerte influencia sobre su manera de entender las matemáticas y su enseñanza.

Se presentan algunas categorías significativas de los profesores que formaron parte del estudio, y que delimitan sus concepciones frente a las matemáticas y su enseñanza. En cuanto a los fundamentos epistemológicos de los 5 profesores sólo 2 presentan rasgos reiterativos que confirman criterios en los que basan sus concepciones como en el caso del profesor n° 1 se nota una gran influencia del pensamiento Aristotélico, Para este profesor es claro el fundamento que orienta sus concepciones bajo la premisa de que las matemáticas se aprenden a través del trabajo con los objetos, de la experiencia sensible, basado en el empirismo pues el conocimiento se justifica por los sentidos, y porque se llega a considerar las matemáticas como un lenguaje para otras ciencias. Aunque este profesor presenta ciertos criterios basados en Aristóteles y en el empirismo también le otorga sentido a la razón como medio para desarrollar el conocimiento. La lógica se constituye como disciplina autónoma a partir de Aristóteles quien le dio una connotación de saber supremo. Concebida como método y herramienta indispensable en el manejo de los procesos mentales, de ahí se entiende como este profesor se apoya en la lógica como medio para desarrollar el pensamiento. Entendiendo que con el estudio de las matemáticas, se propician las habilidades mentales, que le servirán para desenvolverse en el mundo actual, lo que hace tener una postura pragmática de las matemáticas y considerarla como finalidad de la enseñanza ya sea para desarrollar el pensamiento lógico, para desenvolverse en el mundo laboral, para abrirse puertas en otros campos del conocimiento, Postura muy fuerte en sus concepciones. Para este profesor... desde el trabajo que realiza con los objetos

matemáticos cuando elabora y relaciona las ideas en la mente interioriza los datos que son percibidos por los sentidos provenientes de la naturaleza, y le va dando paso a la construcción del nuevo conocimiento, todo esto constituye un sustento teórico a la hora de entender y enseñar las matemáticas pues si él piensa que las matemáticas le ayudan a entender la realidad, enseñará basado en la experiencia y de ahí la relevancia de la categoría pragmático que en su caso es bastante fuerte donde toma lo que le sirve por su utilidad práctica. Podría decirse que se convierte en una visión utilitarista de las matemáticas.

Este profesor también le da relevancia al desarrollo del razonamiento a través de la actividad de pensamiento, mientras que el profesor n°3 entiende las matemáticas con una fuerte influencia de Pitágoras en los planteamientos que expone, para este profesor todo está inmerso en la influencia de Platón al considerar que los conceptos de la Matemática son independientes de la experiencia, se los descubre, no se los inventa o crea, bajo esta postura se considera como un cuerpo estático de conocimiento. Plantea la firme creencia en la existencia de entidades matemáticas abstractas propias del espíritu humano pero independientes de él.

En los demás profesores no se nota una visión epistemológica clara ya que no se reitera en sus afirmaciones o expresiones mostrando posturas en cierto modo contradictorias con los aspectos metodológicos que se plantean, porque mientras emiten planteamientos constructivistas, en los aspectos metodológicos difieren mucho de ellos y terminan haciendo una separación entre lo que piensan y los criterios que utilizan para la acción educativa.

La importancia que el profesor n° 1, le otorga al desarrollo del pensamiento a través del aprendizaje de las matemáticas, está bien definido en sus afirmaciones, entendiéndose aquí una relación directa con un estilo constructivista al considerar que las matemáticas se aprenden a partir del trabajo con los objetos y bien pueden relacionarse sus aportes con los procesos de abstracción de Piaget; El conocimiento no se adquiere pasivamente; el sujeto lo construye por medio de la actividad que lo pone en contacto con lo que lo rodea. El conocimiento es un proceso activo de construcción por parte del sujeto, que requiere de estructuras que lo permitan; debe darse una adecuación

entre las estructuras cognitivas del sujeto y su actividad para que el conocimiento pueda encontrar un punto de equilibrio

Se puede concluir que existen ciertas similitudes basadas en sus creencias y en aspectos contextuales de su experiencia y formación, una de ellas es la dimensión afectiva que está directamente relacionada con la experiencia inicial que tuvieron cuando aprendían matemáticas que se revela en sus manifestaciones; cuando el primer encuentro con las matemáticas fue agradable o estuvo lleno de satisfacciones, ya sea por la forma como aprendieron o la influencia que tuvo sobre ellos quienes les enseñaron, demuestran agrado y gusto por esta área, cuando la experiencia es desafortunada esta se traduce en sentimientos de temor o desagrado por las mismas, lo que se puede concluir es que el primer encuentro con las matemáticas influye en la manera como los profesores van construyendo sus concepciones. cuando los recuerdos son positivos, se generan concepciones o expectativas similares y cuando no, aquellos momentos repercuten en sentimientos de rechazo o temor hacia esta área; de ahí que para muchas personas las matemáticas puedan causar aversión, como es el caso del profesor n° 2 para el que la categoría más relevante es el carácter complicado de la matemática, lo cual se puede atribuir a la falta de formación para la enseñanza de esta área, situación reconocida y relacionada con la falta de dominio disciplinar como característica reconocida a través de procesos de reflexión de algunos docentes que forman parte del estudio.

Existe una concepción común a todos los profesores relacionada con la idea fundamental de los trabajos de Piaget, que todos mencionan la importancia del desarrollo de las estructuras mentales, que básicamente se refieren a la construcción de estructuras intelectuales que guían la conducta del individuo el desarrollo del pensamiento de Piaget aunque cada uno lo entienda de manera diferente, mientras que para el profesor n° 1 concuerdan con los principios epistemológicos que planteó, en otros no es muy claro o no concuerda con las demás afirmaciones hechas.

A pesar de que esperan que el estudiante se convierta en un ser activo, crítico, reflexivo y creativo como elementos básicos del pensamiento, las situaciones de enseñanza que se pueden inferir no van en la misma línea, en sus afirmaciones sobre que las

matemáticas no están hechas para todo el mundo, que requieren de capacidades intelectuales para su aprendizaje,

La coexistencia de concepciones tradicionalistas y constructivistas, deja entrever la falta de claridad de estos a la hora de sustentarlas, una de las inconsistencias es que atribuye a los estudiantes la responsabilidad absoluta en el aprendizaje.

Para Aristóteles todo conocimiento nace de la experiencia sensible, la que se obtiene a través de los sentidos, el contacto con la realidad. Para este profesor, como para Aristóteles, no se puede tener conocimiento del mundo si no se tiene contacto directo con él. De allí se desprende su marcado carácter pragmático dando por entendido que en la enseñanza de esta ciencia se requiere promover el valor práctico, la experiencia directa, el uso de recursos por parte del estudiante.

En este profesor, en especial, se observa coherencia tanto en su visión epistemológica como didáctica

En la segunda postura 2 docentes poseen influencias de Pitágoras, uno de ellos muy fuerte, que muestra su cohesión y su pensamiento con esta tendencia filosófica centrada en la matemática como lenguaje para interpretar el mundo pues para ellos las cosas son números.

Los pitagóricos no se encargaron de la creación de objetos matemáticos porque creían que ya existían, su trabajo consistió más bien en descubrir sus propiedades, las cuales debían ser reflejo de una armonía de la naturaleza supuesta a priori lo que originaba unos ideales de claridad, orden, belleza y armonía e imponía al pensamiento unos límites artificiales creados por ellos, que convertían a la razón en una máquina de fabricar lo irracional.

Por lo anterior, se pueden reconocer los siguientes aspectos en el pensamiento de los profesores acerca de las matemáticas y su enseñanza:

De acuerdo a las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas, los profesores poseen creencias epistemológicas, unos más definidas que otros con relación a: considerarlas como una ciencia acabada, que existe independiente del sujeto.

Los docentes poseen una visión utilitarista de las matemáticas cuando en su forma de percibirla manifiestan que son la base o fundamento para el desarrollo de otras ciencias,

que son básicas en la cotidianidad de todo ser humano, que desarrollan el pensamiento y que por eso su importancia en el currículo de las instituciones

La dimensión afectiva está directamente relacionada con la experiencia inicial que tienen cuando aprenden matemáticas. Cuando esta es satisfactoria

8. CONCLUSIONES

Como aporte al mejoramiento de la calidad educativa referido a las concepciones de los profesores de matemáticas y su enseñanza, aportar a la reflexión y comprensión de la labor educativa llevada a cabo actualmente, en el reconocimiento de la influencia que ejercen las concepciones del profesor con relación a las matemáticas y su enseñanza sobre las acciones que realiza en dicho proceso.

El aporte al fortalecimiento de la capacidad científica, es importante por un lado para obtener el título de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias y por el otro a partir de la publicación de los resultados obtenidos a través de la difusión en los grupos de investigación y a los profesionales dedicados a la enseñanza de las matemáticas, y porque no influir en las prácticas a través de la reflexión sobre su estudio.

La realización de la tesis para optar al título de maestría promueve espacios de socialización en aspectos metodológicos a los profesores del proyecto de investigación y promueve el análisis y la reflexión de las mismas en su práctica educativa y en la conformación de comunidad académica, que permita un fortalecimiento en las prácticas de enseñanza. Optimiza las probabilidades de promover las prácticas de enseñanza constructivista apoyados con la teoría del conocimiento científico explicando el modo como se construye y estructura el conocimiento de los profesores para enseñar matemáticas y posibilitar el cambio de concepciones. Aportando a la calidad en las prácticas de enseñanza, en un área tan diferenciada como las matemáticas desde la reflexión en los currículos de formación del profesorado tanto en licenciaturas como en cursos de actualización para profesores en activo.

Si se reconocen las concepciones de los profesores de matemáticas, que guían los procesos de enseñanza, muy posiblemente se puede influir en la implementación de los nuevos cambios educativos en función del fortalecimiento continuo de la

profesionalización docente. Entonces como conclusión del trabajo realizado se observa la necesidad de incluir, en los procesos de formación, conocimientos no sólo históricos sino epistemológicos, que redundarían en beneficio de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Una de las tendencias halladas como resultado del trabajo es que no se encontró un modelo de enseñanza puro establecido, confirmando que aún persiste un estado de transición entre las tendencias constructivistas y tradicionalistas reiterando resultados obtenidos en otros estudios. Como también es reportado por ellos mismos el bajo nivel de formación disciplinar y didáctica

Los docentes consideran a esta ciencia como indispensable en el desarrollo del pensamiento y por eso la importancia de su existencia en el currículo formativo de las instituciones, persistiendo en ellos una visión utilitarista.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes, M. y. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para Maestro sobre la Geometría Escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 241 - 250.
- Carmen Orozco, E. d. (2009). Las teorías asociacionistas y cognitivas del aprendizaje: diferencia, semejanzas y puntos en común. *Docencia e Investigación*, 175 -191.
- Contreras, S. A. (2008). *Scielo.cl*. Recuperado el 17 de Julio de 2010, de <http://www.Scielo.cl>: http://www.Scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&p.d=
- da Ponte, p. J. (2000). *www.educ.fc.ul.pt*. Recuperado el 18 de 05 de 2010, de www.educ.fc.ul.pt: [www.educ.fc.ul.pt: www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.doc)
- Dodera, M. G., Burroni, E. A., Lázaro, M. d., & Piacentini, B. (2008). *Soarem.org.ar*. Recuperado el 26 de Julio de 2009, de [Soarem.org.ar](http://www.Soarem.org.ar): <http://www.Soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf>
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Granada: Comares.
- Gascón, J. (1997). *www.scribd.com*. Recuperado el 4 de Julio de 2011, de www.scribd.com: <http://es.scribd.com/doc/135749068/Gascon-Incidencia>
- Gascón, J. (2000). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes*, (pág. 31). Barcelona, España.
- Gil Cuadra, F., & Rico Romero, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 27 -47.
- Giovanna, M. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de Matemática en un grupo de docentes de. *Revista de Psicología vol. XXVI(2)*.
- Harada, E. (2005). El cuasi-empirismo en la filosofía de las matemáticas. *Elementos: ciencia y cultura*, 15 -21.
- Jiménez A, M. P. (1999). Modelos didácticos.
- Joyce, B. y. (1985). *www.unizar.es*. Obtenido de http://www.unizar.es/cce/atencion_diversidad/Didactica/Modelos%20de%20ense%C3%B1anza.pdf
- Llinares Ciscar, S. (2000). <http://hdl.handle.net>. Recuperado el 10 de 02 de 2010, de <http://hdl.handle.net>: <http://hdl.handle.net/10045/857>

- Martínez S, M., & Gorgorió, N. (20 de noviembre de 2004). *Concepciones sobre la Enseñanza de la resta: Un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado*. Recuperado el 15 de Marzo de 2011, de <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-Silva.html>
- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 181 - 272.
- Moreano, G., Asmad, u., Cruz, G., & Cuglievan, G. (27 de Octubre de 2008). *Org/Scielo.php*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2010, de [Org/Scielo.php:](http://pepsic.busaludorg/scielo.php?)
<http://pepsic.busaludorg/scielo.php?>
- Moreira, M. A., & Greca, I. M. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *conferencia dictada en los XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias experimentales* (págs. 37 -57). La laguna, Tenerife: publicado na revista Brasileira .
- Ochoa, F. (1994). Recuperado el 12 de Junio de 2012, de www.monografias.com:
<http://www.monografias.com/trabajos72/conceptualizacion-caracterizacion-termino-modelo-pedagogico/conceptualizacion-caracterizacion-termino-modelo-pedagogico2.shtml>
- Peñas, M., & Flores, P. (2008). *www.pna.es*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2010, de sitio Web. www.pna.es: <http://www.pna.es/Numeros2/pdf/pennas2008modo.pdf>
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el currículo escolar de matemáticas. *Revista EMA*, 4 -24.
- Rico, L. (1998). Complejidad del currículo de matemáticas como herramienta profesional. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 22 -39.
- Rico, L. (2 de Septiembre de 2009). *Pna.es*. Recuperado el 14 de Junio de 2010, de sitio web [pna. es](http://www.pna.es): <http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Rico2009.sobre.pdf>
- Rico, L. (2 de Septiembre de 2009). *Pna.es*. Recuperado el 14 de Junio de 2010, de [Pna. es](http://www.pna.es):
[http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Rico2009PNA4\(1\)Sobre.pdf](http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Rico2009PNA4(1)Sobre.pdf)
- Serrano, J. (2005). Reseña de "cómo pensamos nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo" De Jhon Dewey. *Intercontinental de psicología y educación*, 154 -162.
- Vasco, C. (1994). *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Serie: Pedagogía y currículo*. Bogotá: Jotamar Ltda.
- Vasco, C. (1998). *Matemáticas lineamientos curriculares*. Bogotá: Delfín Ltda.
- Vosniadou, S. (1 de Junio de 2006). *Educational Practices*. Recuperado el 13 de Febrero de 2011, de sitio Web. [Educational Practices:](http://www.curtin.edu.au/curtin/dept/smec/iau)
<http://www.curtin.edu.au/curtin/dept/smec/iau>

Ilustración 10. Red Semántica Profesor 4.

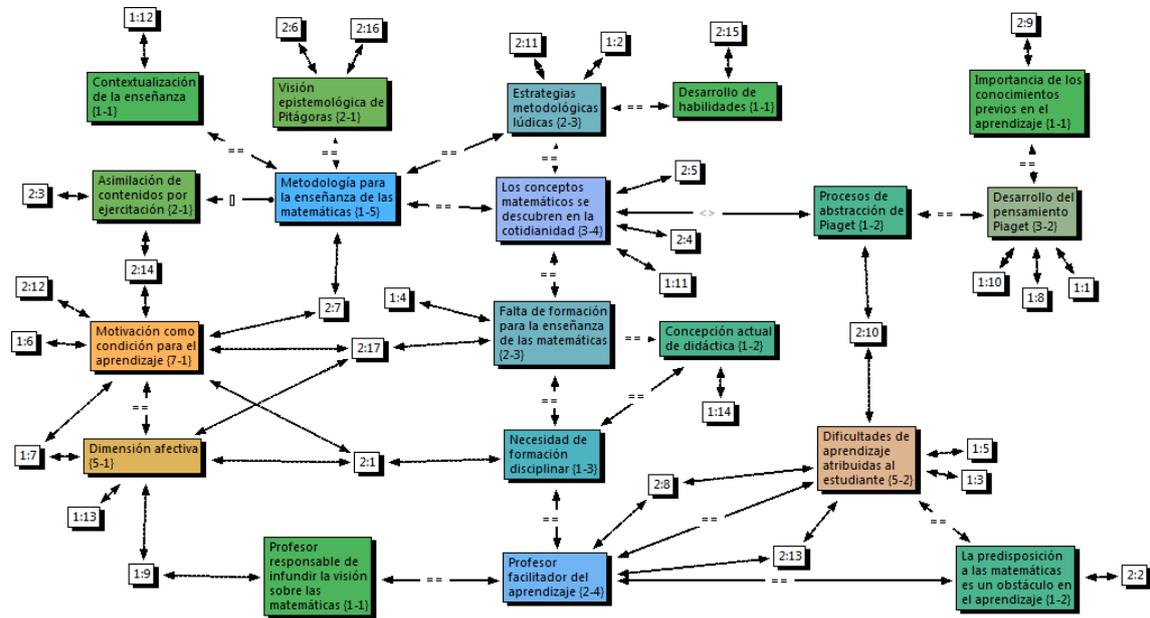
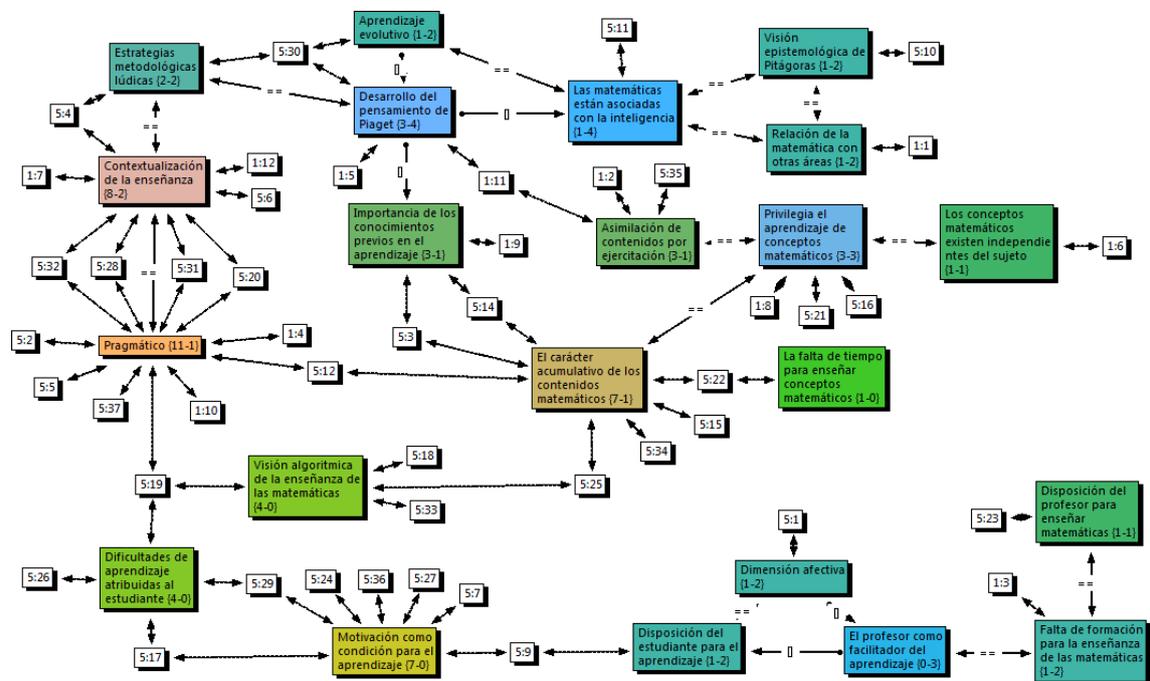


Ilustración 11. Red Semántica Profesor 5.



10.1 Anexo 1

Cuestionario

Modelos Conceptuales de los Profesores de Educación Básica
Sobre las Matemáticas y su Enseñanza.

Proyecto de investigación

Línea: Pensamiento del Profesor
Universidad Autónoma de Manizales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias

Objetivo: Recolectar información sobre las representaciones mentales de los profesores que enseñan matemáticas.

Esperamos contar con su valiosa colaboración respondiendo las siguientes preguntas.

¿Qué hecho es el que más recuerdas de la época escolar, mientras aprendías matemáticas?_____

Narra una situación que consideres exitosa, o que merezca ser aplicada en la enseñanza de las matemáticas._____

¿A qué atribuyes las dificultades en la enseñanza de las matemáticas?

Menciona las características que debe cumplir un buen estudiante de matemáticas?_____

Enumera las características de un profesor de matemáticas.

¿Por qué crees que los estudiantes deben aprender matemáticas?

Qué contenidos consideras son los más importantes en la enseñanza de las matemáticas.

En qué aspectos podría aumentarse la calificación profesional de los profesores de matemáticas.

10. 2 Anexo 2

ENTREVISTA

¿Le agradan las matemáticas?

¿Cómo considera que se aprenden las matemáticas?

¿Cuáles considera son los pasos fundamentales o indispensables para planear una clase de matemáticas?

En una situación de clase, ¿Qué espera de un buen estudiante de matemáticas?

¿Las matemáticas son para todas las personas?

¿Por qué cree que al joven no le interesa estudiar esta área?

¿Por qué considera importante contar con el interés del muchacho para enseñar matemáticas?

¿Qué acciones realiza en la planeación de una clase de matemáticas?

¿Considera necesario en la planeación de clase, los conocimientos previos del estudiante?

¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas?

¿Describa a un estudiante que enfrenta dificultades para aprender matemáticas?

¿Cuáles actividades puede recomendar para enseñar matemáticas?

¿Cuándo siente que ha realizado un buen trabajo enseñando matemáticas?

¿Cuáles cree son los errores más cometidos en la enseñanza de las matemáticas?

