

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

DOS EDUCADORES MATEMÁTICOS Y UNA DIDÁCTICA

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al
Grado de Doctor en Educación Matemática

AUTOR: JOSÉ SERVELIÓN GRATEROL

TUTOR: ROLANDO ANTONIO GARCIA

Maracay, marzo de 2016



DOCTORADO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA


ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros, miembros del Jurado designado, para la evaluación de la Tesis Doctoral
Titulada: *"Dos Educadores Matemáticos y una Didáctica"*, presentada por el
Profesor: *José Servelion Graterol*, titular de la Cedula de Identidad
N N-8.800.057, para optar al título de Doctor en Educación Matemática,
estimamos que reúne los requisitos para ser considerado como:

Aprobado

Por ser una Investigación Minuciosa y Profunda que Revela los Principios
Didácticos asumidos por dos Educadores, Durante la Enseñanza de la Matemática
Impartida por Años y Expresándolos como una Idea Integradora de la
Matemática y su Didáctica, Generando una mayor comprensión de los mismos.

En Maracay a los dieciséis días del mes de marzo de dos mil dieciséis.

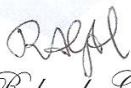

Dr. Ángel Carruido
C.I 4.228.767


Dr. Edgar Soja
C.I 4.442.294




Dr. Carlos Montoya
C.I 4.141.009


Dr. César García
C.I 3.125.484


Dr. Rolando García
C.I 12.855.448

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso, por darme la inspiración, salud, sabiduría, vida y guiarme hasta la culminación con éxito de este trabajo que hoy presento como tesis.

Quiero agradecer el gran esfuerzo, orientación y motivación de mi tutor el Dr. Rolando Antonio García, que gracias a su excelente disposición, preparación y profesionalismo me dio acertadas correcciones para que este trabajo tomara forma de tesis. Gracias Doctor, Dios le bendiga y lo siga iluminando.

Al profesor Antonino Viviano quien apartó un tiempo para compartir sus narrativas desde su hogar donde se desarrollaron esas actividades didácticas.

Al profesor Julián Rojas que brindó su enseñanza en las aulas del pedagógico de Maracay dejando que grabara sus narrativas con lo que hoy este trabajo tomo cuerpo de tesis.

Al profesor Estiven Méndez de no haber sido por él, mi participación en el DEM no hubiese sido posible, me inscribió venciendo los obstáculos que no pude hacer para inscribirme. Profesor, su esfuerzo siempre lo tengo presente. ¡Dios le bendiga!

A los informantes reforzadores de quien transcribí principios didácticos que sirvieron para validar y triangular la información recabada en las narrativas de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas; ¡el apoyo de ellos no tiene precio!, me refiero a los profesores: José Antonio Martínez, Cesar Modesto Gracia, Ángel Eduardo Carruido, José Luis Frías, José Celestino Silva y Mario José Arrieche.

A la profesora Milagros Hernández de Graterol quien corrigió el estilo del trabajo desde el inicio hasta el contexto generativo, dándole ese toque lingüístico que facilita una comprensión de lo que quería decir.

DEDICATORIA

A mi madre María Celida Graterol, que desde algún lugar esta viendo a su hijo que ha logrado esta meta. ¡Esto es un reflejo de tus enseñanzas Mamá!

A mi padre Servelión Ríos, de quien siempre tengo perseverancia por culminar lo que inicio. ¡Estas conmigo en todo Papá!

A mi hijo Servelión y a mi hija Erika, son motivo de inspiración para seguir adelante cuando flaqueo en algún momento.

A mi esposa Milagros. Este logro es de los dos, sin tu ayuda esta meta no la hubiera alcanzado, ¡que bien que te tengo!

A Servelión mi nieto, de quien espero lea estas narrativas con el mismo deseo con que agarra sus cuentos.

A todos mis hermanos, sin enumerarlos porque no quiero pecar colocando uno primero que otro, pues todos están en primer lugar ocupando un espacio en mi corazón y de quien me siento orgulloso de que sean mis hermanos.

A mis sobrinos quienes también me han inspirado para darles un ejemplo sin regaños, a esta meta llegamos todos tomados de la mano, ¡los quiero mucho!

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	pp. iii
DEDICATORIA.....	iv
LISTA DE MATRICES.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULOS	
I CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN A ESTUDIAR.....	3
Caracterización de la situación a estudiar	3
Objetivos de la Investigación.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Justificación.....	14
II CONTEXTO TEÓRICO.....	17
Antecedentes.....	17
Bases Teóricas.....	32
Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).....	33
Teoría de las Situaciones Didácticas.....	40
Teoría de los Campos Conceptuales.....	46
Referentes teóricos.....	51
Didáctica de la matemática.....	52
Epistemología de la Educación Matemática.....	55
El Profesor de matemática.....	58
La matemática.....	62
Conocimiento matemático.....	64
Estrategias para el aprendizaje.....	65
III METODOLOGÍA.....	71
Informantes Clave.....	74
Criterios a tomar en cuenta con los informantes clave.....	74
Cruzando información con otros informantes.....	76
Criterios a considerar para los informantes reforzadores.....	76
Técnica de recolección de información.....	77
Procedimientos.....	80
Esquema de la Investigación.....	81
IV CONTEXTO CRÍTICO.....	82
Huellas de la didáctica de la matemática.....	83
Instrumentación de la Didáctica de la Matemática.....	203

Relatos de Confiabilidad.....	306
Categorización.....	347
Triangulación.....	437
Triangulación informativo.....	438
Triangulación descriptivo.....	442
Triangulación analítico.....	448
Reflexiones.....	453
V CONTEXTO GENERATIVO.....	455
Presentación.....	455
Producción desde las narrativas.....	455
Síntesis Didáctica.....	469
Condiciones que hacen viable el aprendizaje matemático.....	470
Registro cognoscitivo.....	472
La gestión escolar y la enseñanza de la matemática.....	474
Concepciones y aportes surgidos en el debate de la Educación Matemática en la actualidad.....	480
La evaluación en matemática desde una perspectiva didáctica.....	494
Orientaciones teóricas sobre la evaluación en matemática.....	496
Naturaleza de la Educación Matemática.....	497
Elementos esenciales de un profesor de matemática.....	500
Objetivos y métodos de la investigación en Educación Matemática.....	502
Enfoques en la enseñanza de la matemática.....	503
Estructuralismo.....	504
Mecanicismo.....	505
Empirismo.....	506
Realista.....	507
Epistemología de la Educación Matemática.....	508
REFERENCIAS.....	510

LISTA DE MATRICES

Nº.	Con el profesor Antonino Viviano	pp.
1	Inicio en el Pedagógico de Maracay.....	83
2	Experiencia antes de comenzar en el Pedagógico de Maracay.....	99
3	Experiencia con estudiantes de bachillerato.....	109
4	La clase que comienza por el final.....	119
5	Comienzos en el postgrado en Maracay como profesor.....	130
6	Dos problemas que generan tareas distintas.....	141
7	El aprendizaje en la visión de hombre.....	151
8	El aprendizaje desde el punto de vista de la enseñanza.....	155
9	Los recursos para el aprendizaje matemático.....	159
10	Revisando en mis archivos.....	164
11	Búsqueda de alternativa de enseñanza de la matemática.....	169
12	Principios incipientes en mí.....	172
13	La prueba de los tres momentos.....	177
14	Visión de la evaluación en matemática.....	189
	Con el profesor Julián Rojas	
15	Inicios como profesor de matemática.....	203
16	Coordinador del Departamento de Matemática.....	211
17	Adaptar la explicación al grupo.....	214
18	Cómo surge la colección Épsilon.....	219
19	El proceso formativo en la enseñanza de la matemática.....	229
20	El estudiante puede usar la tecnología.....	234
21	El estudiante puede hallar soluciones distintas.....	238
22	El profesor de matemática si enseña matemática.....	242
23	La matemática es un andamiaje que se construye.....	247
24	Situación nueva y el proceso de asimilación.....	251

25	No es suficiente que los problemas se correspondan con el contexto.....	255
26	Uso de los medios de información.....	257
27	Apropiación de conocimientos teóricos.....	259
28	Comunicar lo que se quiere comunicar.....	262
29	Surgimiento de la serie azul.....	269
30	Uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática.....	275
31	Interpretación de los errores.....	279
32	Programación neurolingüística y la Educación matemática.....	283
33	Iniciativa para aprender.....	288
34	Configuración motivacional.....	292
35	Enseñar apoyado en las creencias.....	295
36	Variables intervinientes en la cognición.....	298
37	Desarrollo del pensamiento en el mundo.....	301
38	La actitud del sujeto es fundamental en el aprendizaje.....	304
39	Informante reforzador Prof. José Celestino Silva Ron	307
40	Informante reforzador Prof. José Luis Frías.....	313
41	Informante reforzador Prof. Mario Arrieche.....	321
42	Informante reforzador Prof. José Antonio Martínez.....	328
43	Informante reforzador Prof. Ángel Carruido.....	332
44	Informante reforzador Prof. César García.....	339

LISTA DE FIGURAS

Nº.		pp.
1	Esquema de la investigación.....	81
Compartiendo saberes con el Profesor Viviano		
2	Consejos prácticos para la enseñanza de la matemática.....	356
3	En busca de alternativas de enseñanza.....	361
4	Experiencia ilustrativa de la didáctica matemática.....	365
5	Campo abierto para la creatividad estudiantil.....	370
6	Detalles importantes en la enseñanza.....	375
7	Repensar la matemática para el aprendizaje.....	380
8	Rigor lógico de la matemática.....	385
9	Detalles que hacen la matemática.....	390
10	La prueba de los tres momentos.....	396
Buscando principios didácticos con el Profesor Julián Rojas		
11	Remembranza histórica.....	402
12	Reflejos de la matemática moderna.....	406
13	Aspectos relacionados con el aprendizaje.....	411
14	Riqueza de la Educación Matemática.....	415
15	Saber y Recursos.....	419
16	Incorporación de cambios a la enseñanza de la matemática.....	424
17	Transferencia en el aprendizaje matemático.....	428
18	El docente de matemática y su realidad en el aula.....	432
19	Niveles de adquisición del conocimiento.....	436
20	Informando sobre la practica docente.....	441
21	Acomodarse a los cambios.....	447
22	Intercambio reforzador.....	452
23	Viabilidad del aprendizaje matemático.....	471

24	Visión del registro cognoscitivo.....	473
25	La realidad de las instituciones educativas.....	475
26	Elementos que conforman la enseñanza de la matemática.....	479
27	Concepción precientífica versus enfoque sistemático.....	482
28	Postura de la resolución de problemas.....	484
29	Nueva perspectiva de enseñanza de la matemática.....	486
30	Nuevas ideas sobre enseñanza de la matemática.....	488
31	La matemática en la realidad social.....	490

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**Línea de Investigación: Didáctica del Cálculo. Registrada en la coordinación
general de postgrado del Pedagógico de Maracay bajo el No.- D0086**

DOS EDUCADORES MATEMÁTICOS Y UNA DIDÁCTICA

AUTOR: José Servelión Graterol

TUTOR: Rolando Antonio García

Fecha: Marzo 2016

RESUMEN

La investigación que se desarrolló nació desde las narrativas de la práctica docente de dos profesores de matemática quienes tienen una amplia experiencia como educadores tanto a nivel de pregrado como en postgrado; por lo que se consideró de gran importancia para dar respuesta al propósito fundamental, el cual estuvo centrado en la obtención de principios didácticos propios de la Educación Matemática venezolana, con el que se construyeron aspectos epistemológicos de esta disciplina científica para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de la matemática. El motor que movió a realizar este estudio fue la necesidad de crear desde el aula de matemática la indagación y los medios que puedan guiar a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática hacia una mejor comprensión y fortalecimiento de las estrategias empleadas hasta ahora por quienes enseñan matemáticas. La metodología empleada se enmarcó en una investigación cualitativa, apoyada en las narrativas considerando aquello que toca de cerca los relatos de vida de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas, ya que dentro de este tipo de investigación se obtuvieron datos directamente de la realidad contados por los propios protagonistas; además se contó con el apoyo teórico de las teorías: Antropológica de lo Didáctico, las Situaciones Didácticas y los Campos Conceptuales. Se concluye que ambos profesores reflejan creencia en la capacidad de los estudiantes, en la naturaleza del conocimiento matemático, en la formación del profesor de matemática en matemática y en la contribución del entorno sociocultural; consideran que el aprendizaje matemático es un proceso consistente en interiorizar que va más allá de copiar información; por lo tanto, aprender matemática requiere del esfuerzo intelectual del estudiante y del acompañamiento del profesor que enseña matemática.

Descriptores: Narrativas, principios didácticos, epistemología de la Educación Matemática.

INTRODUCCIÓN

La decisión de presentar un trabajo que estuviera centrado en la realidad de la práctica docente venezolana fue algo que nació en los debates de los escenarios del doctorado de Educación Matemática del Pedagógico de Maracay. Desde que comienzan los comentarios en cuanto a los principios didácticos de esta disciplina científica vi la posibilidad de buscar aquello que se hablaba en mi realidad y por lo tanto, me hice una primera pregunta ¿A quién le puedo preguntar sobre lo que soy? Mi respuesta estuvo orientada hacia mis profesores que han sellado con sus huellas didácticas parte de lo que soy como docente, comencé a reflexionar y en ésta se reflejaron dos enciclopedias con una amplia variedad de principios y valores que identifican a un buen profesor; sus nombres Antonino Viviano y Julián Rojas.

Ahora bien, como ya estaba convencido que se podían extraer principios didácticos de la práctica docente, de estos dos educadores matemáticos, doy mis primeros pasos hacia un acercamiento con cierta timidez, por aquello de que no sabía como lo tomarían mis dos profesores. Quedé inspirado con la aceptación de cada uno porque no pusieron condiciones y aquí, encontré el primer principio didáctico que debe tener un educador es hacer de cualquier escenario un ambiente de enseñanza y aprendizaje; ya lo demás dependía de la planificación de encuentros donde se generarían aquellos relatos que hoy traigo con la intención de que el lector interesado por la enseñanza y aprendizaje de la matemática busque aquí consejos según le convenga en función de la planificación que quiera llevar al aula.

De modo que este aporte se logró gracias a la receptividad de los profesores Viviano y Julián, quienes de manera desinteresada dieron rienda suelta a aspectos de la Educación Matemática trayendo acotación episodios de vida por medio de relatos que dieron origen al trabajo titulado dos educadores matemáticos y una didáctica, en el que se refleja un docente cargado de conocimiento matemático, humildad, teorías de la enseñanza de la matemática, teorías psicologías y contenidos matemáticos cuando el momento lo propició al contar sus experiencia de labor docente.

Dadas las características de esta investigación, el trabajo se estructura en cinco capítulos. El primero, caracterización de la situación a estudiar, presenta el objeto de investigación, los objetivos y la justificación. Aquí se plantea la posibilidad de rescatar de la práctica docente metodologías que permitan mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática e ilustrar la educación matemática venezolana, desde la práctica docente de dos profesores de matemática con más de cuarenta años de experiencia en la educación.

El segundo capítulo, el contexto teórico, en el cual se reflejan los antecedentes de la investigación también se tratan las teorías que han sido seleccionadas como las más acordes para abordar la investigación a juicio del investigador; así como los aspectos teóricos. El tercero, el contexto metodológico, el cual contiene el tipo de investigación que describe el enfoque epistemológico y el método; así mismo, los informantes clave, las técnicas e instrumentos de recolección de información y el procedimiento seguido.

El cuarto capítulo, contexto crítico, posee información sobre los hallazgos, aparece así la lista de categorías conjuntamente con el análisis cualitativo realizado, la triangulación, dando paso a las reflexiones; donde se refleja el logro de los objetivos de la investigación y se describen puntos centrales. El quinto y último capítulo se corresponde con el contexto generativo que implica la producción de conocimientos reportados por el investigador.

Es un capítulo que contiene una síntesis de forma analítica de lo que el investigador señala como elementos teóricos que emergen de las narrativas de dos profesores de matemática. También se presentan los elementos estructurales de los aportes teóricos con sus respectivas descripciones, definiciones y explicaciones con sus ilustraciones esquemáticas con las que se construye una aproximación epistemológica de la Educación Matemática venezolana a partir de las narrativas de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano desde su práctica docente.

CAPÍTULO I

CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN A ESTUDIAR

El comportamiento humano en todos los órdenes sociales se ve influenciado por la educación que recibe y que potencia la práctica normativa del hombre en sociedad, esto se aprecia con mayor acento en el comportamiento social por cuanto la educación actúa como un mecanismo energético que facilita ordenar las actuaciones de los individuos.

Visto así, se puede decir que la educación es la que permite un reflejo del comportamiento que será catalogado como bueno o como malo dentro de un ordenamiento social previamente establecido por una institución, empresa o grupo social; de allí que se mida el buen comportamiento de la persona hacia los demás en función del bienestar propio y de la sociedad en general. Esto se relaciona íntimamente con las instituciones educativas, pues el conjunto de normas que regulan las actividades que en ellas se desarrollan deben estar en conexión con la experiencia moral y con la capacidad de los individuos que hacen vida académica en la misma.

Lo anterior lleva a una reflexión dirigida al profesor de matemática, pues la formación de estudiantes interesados por la matemática requiere de actores sociales con posibilidades de autodeterminación, con capacidad para transferir los conocimientos aprendidos. Por lo que es necesario valores, actitudes, capacidades y habilidades matemáticas que permitan el dominio y la creación de nuevos conocimientos. El eje de todo esto se encuentra en la educación matemática y en el docente de matemática; de modo que, no tendría sentido hablar de enseñanza de la matemática si no hay nadie a quien le interese su desarrollo.

Se entiende entonces que el movimiento educativo a nivel mundial considera como fundamental al individuo; por tal razón, ha desarrollado una educación para contribuir con las necesidades en todos los órdenes, estructurando el conocimiento científico en concordancia con las áreas. La matemática es sin duda una de estas

áreas hacia donde el hombre ha dirigido la atención pues con ella se logran avances en este mundo cada día más tecnológico de modo que la educación matemática se ha convertido en disciplina indispensable en el mejoramiento y búsqueda de técnicas y métodos de enseñanza de la matemática a fin de que los estudiantes obtengan resultados adecuados y satisfactorios que llenen sus expectativas.

Ahora bien, en ese camino hacia la búsqueda siempre está presente la experiencia didáctica de los docentes de matemática que trabajan poniendo en práctica sus habilidades, conocimientos matemáticos, pedagógicos y los recursos que le facilita el medio donde se desenvuelve con sus estudiantes; ellos son quienes conocen de cerca cuáles son los métodos más adecuados para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, por lo que parece razonable pensar en lo que expresa Bishop (1987), cuando señala:

Necesitamos reexaminarnos y desarrollar las vías de enseñanza de las matemáticas a nuestros escolares. Es aquí donde surge la investigación, con las siguientes finalidades: ayudar a reexaminar la enseñanza de las matemáticas, desarrollar nuevos caminos para pensar sobre este proceso, formar y preparar más gente en esas nuevas vías de pensamiento (p.122).

Como lo sugiere el mencionado autor de la referencia, se puede extraer desde la propia práctica docente las vías que promuevan una escolarización de la matemática menos traumática y más aceptada por los estudiantes para ello se puede utilizar la investigación que ayude a reexaminar la metodología de quienes enseñan o han enseñado matemática con éxitos favorables hacia el desarrollo de habilidades matemáticas, pues como se sabe por investigaciones el aprendizaje individual es influenciado por el aprendizaje de los demás, y que el acercamiento formal hacia la matemática depende de las modificaciones que el docente de matemática haga de su práctica para que los estudiantes logren las competencias tanto teóricas como prácticas. Al respecto Lara (2008), afirma: “Es necesario que los docentes revisen conceptos, fortalezcan ideas, profundicen en teorías y conozcan variedad de técnicas y actividades apropiadas para el efectivo aprendizaje de esta ciencia que puede ser estudiada en sus aplicaciones y de forma abstracta” (p. 8).

En lo citado, la autora se refiere a la matemática como ciencia dando especial interés al buen uso de los métodos de enseñanza de la matemática, en este sentido así como se ayudan los estudiantes para comprender un nuevo contenido matemático los docentes también pueden ayudarse con las metodologías adoptadas, solo que en éstos parece existir un obstáculo tímido que impide reconocer ante otro docente de matemática que su metodología no ha sido la más apropiada de aquí la importancia de explorar la práctica docente por medio de relatos de docentes que han tenido éxito con sus metodologías de enseñanza.

De manera que con esta investigación se intentó rescatar de la práctica docente metodologías que permitan mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática, centrando la atención tanto en el estudiante como en el profesor de forma tal, que el trabajo estuvo inclinado a reconocer la importancia de la producción y elaboración de materiales de enseñanza desde el aula. Estas ideas se corresponden con lo expresado por Bishop (ob. cit), cuando dice:

En algunos países como Papúa Nueva Guinea, Mozambique e Irán, hay acuerdos para reexaminar la experiencia educativa, colonial u occidental, y tratar de crear en su lugar, una educación que esté a tono con la cultura de casa de esas sociedades (p.123).

De modo, que se aprecia aquí la inquietud de estudiar por medio de investigaciones la experiencia docente con el propósito de mejorar la práctica tradicional, extrayendo desde los propios docentes esas actividades que se suman a los intereses y necesidades de los estudiantes que quieren ver un cambio incorporado a los métodos novedosos de enseñanza de la matemática para ayudar a los estudiantes a entender, comprender, transferir, desarrollar y aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones nuevas.

Atendiendo a estas inquietudes Méndez y Arrieta (2008), manifiestan:

Así mirando a la evolución de las prácticas, no como prácticas estáticas, traen como consecuencia en la didáctica, que un diseño de aprendizaje no baste, sino que se requiere de una red de diseños que permita al estudiante evolucionar su práctica (p. 123).

La experiencia de estos investigadores sugiere indirectamente abordar las prácticas docentes como fuente de metodologías de enseñanza de donde pueden surgir discursos matemáticos apropiados a los cambios esperados por los estudiantes para la enseñanza de la matemática redefiniendo en el aula una metodología de enseñanza de la matemática que promueva la dotación de conocimientos, habilidades y actitudes en los estudiantes que le permitan acercarse al conocimiento matemático.

En este sentido, como cada experiencia deja una enseñanza se quiso significar la importancia que tienen los conocimientos adquiridos con la vida, en la práctica, según le corresponda a cada individuo; entonces cabe imaginarse el cumulo de didáctica que puede haber en un docente que tiene la mayor parte de su existencia dedicado a la enseñanza y al aprendizaje, en cualquier área. De manera que esta reflexión puede dirigirse a un profesor de matemática que desde joven ha venido desempeñándose como tal en distintos escenarios del Sistema Educativo Venezolano; con sus relatos de vida se pudieran extraer principios didácticos que servirían para mejorar algunas estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Así, que estudiar al docente de matemática no sería un capricho sino explorar esa montaña de conocimiento que se ha acumulado durante décadas para extraer de allí la riqueza didáctica a fin de que no se pierda como ocurre normalmente cuando algún personaje de estos parte de este mundo y no se han copiado sus hallazgos, porque estos son verdaderos descubrimiento, auténticos, surgidos de la propia práctica, evaluado por los propios estudiantes que como se sabe ellos son los que realmente saben si una estrategia funciona o no, pues son los que ven los resultados, la sienten y la viven cuando les toca, llevan a la práctica ese aprendizaje que adquirieron en tal o cual área de estudio.

Esta realidad fue interesante explorarla buscando los principios didácticos conjuntamente con esos docentes seleccionados como relatores de sus episodios de vida donde estuvo en juego la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, con el propósito de que entre investigador e informantes se escribiera sobre esas estrategias de Educación Matemática que fueron útil al docente experimentado de

manera que se transmitan a otros y sirvan, no como modelo, pero si como una guía de reflexión al momento de planificar sus estrategia de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Realmente fueron clases, que éstos docentes relatores dieron, a quienes se interesen por la enseñanza de la matemática, debido a que aquí encuentran reflejada parte de una vida docente, investigador, evaluador y planificador de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

De manera que nació la inquietud de realizar una investigación titulada **dos educadores matemáticos y una didáctica**, con la convicción de que la Educación Matemática es una disciplina científica que se construye con los aportes de quienes participan en un aula de clase, bien sea, como estudiante o como profesor de matemática. Se pretendió realizar una investigación que incluyera la práctica en el aula con dos profesores de matemáticas quienes ya están jubilados, pero que siguen produciendo conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

En este sentido, la investigación sirve para conocer los hechos didácticos utilizables en la evaluación formativa y la optimización del aprendizaje a partir de experiencias de los profesores narrantes. Se hizo una síntesis global sobre los procesos de estudio de la matemática debido a que su aplicación requiere de análisis previos de las diversas dimensiones implicadas una vez realizada la caracterización de los tipos de problemas expuestos por ellos, así como la reconstrucción de las configuraciones y procesos matemáticos implicados; lo cual condujo a:

- 1.- Hacer algunas precisiones conceptuales sobre la enseñanza de la matemática desde la práctica en el aula.
- 2.- Discutir con los docentes narrantes, a partir de sus experiencias, algunos marcos teóricos de investigación en educación matemática que tienen que ver con los procesos cognitivos característicos del aprendizaje matemático con el propósito de generar principios didácticos de la educación matemática que permitan visualizar y diferenciar la enseñanza de la matemática en el contexto venezolano, en consecuencia se estuvo en presencia de un campo de la epistemología de la práctica que en palabras de Fiorentini (2014), no es más que esa práctica docente que llevan los propios

docentes en aula y que se hace efectiva cuando el estudiante aprende sin dificultad esos contenidos que metodológicamente el profesor de matemática ha sabido implementar con éxito.

Ahora, es conveniente conocer quiénes fueron estos profesores de los que se hicieron comentarios anteriormente, ellos son los profesores Julián Rojas Giménez y Antonino Viviano, de quienes se esperaba conocer episodios de clase de matemáticas presentes en la vida de aula con sus estudiantes, contados por ellos. Por consiguiente, a partir de sus experiencias se generaron, de alguna manera, asuntos de interés para la Educación Matemática venezolana; dicho de otro modo surgieron principios didácticos de la enseñanza de la matemática desde los propios escenarios de la Educación Matemática venezolana, considerando principalmente el entorno con sus manifestaciones culturales, costumbres y prácticas sociales; elementos que según D'Ambrosio (2008), son indispensables que deben tomarse en cuenta a la hora de planificar estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Además, se estudió también con estos profesores, las repercusiones que tienen factores tales como las creencias, las emociones y las actitudes hacia la matemática, su enseñanza, su aprendizaje o su evaluación, haciendo hincapié en aquellos que son reportados como desfavorables para el desarrollo exitoso de las clases de matemática. Al respecto Dao y otros (2000), plantean:

El nuevo tratamiento, el cual promete poner fin al problema de dificultad de aprendizaje corporativo, es conocido como la gerencia del conocimiento, es decir, un conjunto de procesos que facilitan el acceso y uso oportuno del conocimiento que incide en las personas y/o en la infraestructura informacional de las organizaciones para generar valor, mediante la solución de problemas (p. 157).

Como se aprecia, en el conocimiento incluye aquellos comportamientos y situaciones de la vida donde se pone en juego el aprendizaje práctico, considerando los factores que intervienen en el aprendizaje entre los estudiantes y docentes que acentúan la importancia del recuerdo de ideas, materiales o fenómenos, ya sea como reconocimiento de los procesos que hacen posible el aprendizaje. Desde esta

perspectiva, el conocimiento matemático debe entenderse como la capacidad que tiene un individuo para analizar su saber y comunicarlo. Para ello, requiere del dominio de la información, procesarla y aplicarla; es decir, accionar el pensamiento crítico; que según Dao y otros (ob. cit), estará expresado en recolectar, interpretar, evaluar, seleccionar información y mediar aplicaciones con el propósito de aprender a aprender.

De allí, que la vinculación entre el conocimiento matemático con lo científico-tecnológico, humanístico, pedagógico-andragógico y la investigación con el quehacer de la educación matemática, debe orientarse a potencializar los procesos de enseñanza y aprendizaje del estudiante, y del docente; atender la variedad de implicaciones, situaciones y necesidades propias del contexto socio-cultural de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En correspondencia con lo expuesto, se pretendía tener encuentros didácticos con los profesores relatores donde tuviera entrada las narrativas de la práctica docente de ellos cuando eran activos para hacer comparaciones, si es posible, con las que describen ciertos autores en trabajos de investigación en los que se aprecian prácticas docentes tradicionalistas; pues se pretendía conformar principios didácticos a favor de un mejor desenvolvimiento del docente de matemática con sus estudiantes, tratando en lo posible de acercar la enseñanza de la matemática a senderos flexibles sin olvidar el conocimiento matemático, pero que no esté tan apegada a la rigidez teórica y axiomática. En concordancia con lo apuntado Franchi (1995), señala:

El saber escolar matemático es entendido como un conjunto de teoremas, de definiciones, de formulas reducidas a una cadena de símbolos, más como un saber a ser construido por los alumnos, según una secuencia determinada, cuyas características se diferencian conforme al contenido abordado (p. 5).

Se evidencia en la mencionada cita que al estudiante de matemática no se le deja otra metodología a elegir, sino aquella que lo conduce a seguir instrucciones dadas por el profesor de matemática, por lo tanto tiene que cumplir los pasos utilizados por su instructor porque de lo contrario, no logra alcanzar el conocimiento esperado, estas

cuestiones fueron objeto de discusión, análisis e interpretación con los profesores seleccionados para realizar este estudio.

De manera que para esta actividad hubo que revisar diversas fuentes documentales escritas por investigadores interesados en dar a conocer como se está llevando la enseñanza y el aprendizaje de la matemática para extraer de allí argumentos y posturas que orientaran la discusiones en los encuentros narrativos con los profesores Julián y Viviano. Por lo tanto, se creó el espacio para hablar de la Educación Matemática en la actualidad y de ser posible sugerir cambio en aquellas actividades que ya no se ajustan a la modernidad, así como también se recogieron aquellas que se corresponden con los cambios sociales emergentes. Cobró importancia lo apuntado por Zile y Alcalá (1997), cuando en el segundo Congreso Venezolano de Educación Matemática, señalaron:

Para hablar de una Educación Matemática del siglo próximo, ajustado al avance de la ciencia y la tecnología en el mundo actual, debemos hacer una evaluación de la educación matemática que hoy tenemos, la cual se encuentra en un proceso de deterioro y retroceso, que de acuerdo a los expertos, a pesar de los cambios curriculares realizados en todo el proceso educativo, éstos no han sido efectivo producto de las formas de enseñanza inadecuadas (p. 49).

Entonces, según estos aspectos reflejados en los comentarios escritos en los párrafos precedentes, la investigación estuvo centrada en explorar un campo amplio lleno de experiencias de los informantes junto a las del autor, por cuanto, en momentos también reflejó su experiencia docente. Visto de esta forma, la situación no fue un problema, sino que se evocó como necesidad de reconstruir episodios históricos de la práctica desde el aula de matemática de estos dos profesores que por su trayectoria profesional tienen buena aceptación, tanto que, todavía entre quienes han sido sus estudiantes aun siguen aplicando en la práctica docente estrategias metodológicas implementadas por ellos, cuando fueron sus profesores. De modo que, esto tiene bastante relación con lo dicho por Borges (2010), al referirse a los contextos escolares:

La necesidad de pensar un individuo en su trayectoria, sus orígenes, su personalidad y su contexto por si mismo solo tiene existencia dentro de una red de relaciones, ejerciendo un papel de construcción social. Esa trayectoria puede ser pesquisada por medio de las narrativas que nos llegue del pasado, por medio de fragmentos de vida y por documentos biográficos (p. 11).

Aquí, se evidencia la importante de incorporar personajes con sus experiencias al campo de la investigación, más aun si se trata de conocer o ilustrar la práctica docente en un determinado momento y lugar, con el objeto de extraer categorías que se perfilan hacia una concepción propia de estos profesores surgida en el aula de matemática que en este trabajo tomó un sentido propio. De manera que, con estas elaboraciones teóricas también tomó fuerza la comprensión real de los contenidos matemáticos llevados por estos profesores hacia los estudiantes que han tenido a su cargo durante su labor desde que se introdujeron en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Al respecto Barriga (1994), señala:

Las características personales del docente junto con la perspectiva global que tiene de la educación condicionan a priori la organización metodológica. Podríamos afirmar que la conformación de una propuesta de enseñanza debe atender a la personalidad y posibilidades del maestro; se trata de revisar las formas metodológicas en las que se experimenta más seguro y las que ideológicamente desea llevar a cabo, teniendo presente que algunas propuestas metodológicas implican que realice una serie de adecuaciones a comportamientos que estructuran su personalidad (p. 102).

Lo anterior deja claro que en la práctica docente hay un elemento fundamental llamado coherencia que lo conduce a escoger una metodología apropiada según vea necesario de aplicar al grupo y además, todas esas condiciones que están estrechamente relacionadas con la personalidad y estilos de aprendizajes de los estudiantes, considerando la experiencia parece razonable pensar en aspectos teóricos que fortalezcan a la enseñanza de la matemática.

En tal sentido, toma fuerza lo apuntado por Callejo y Vila (2003), cuando dicen “las creencias son un tipo de conocimiento subjetivo referido a un contenido concreto

sobre el cual versan; tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el afectivo y están ligadas a situaciones” (p. 180). En este mismo orden de ideas, cobró importancia el tratamiento que Godino, Contreras y Font, (2006), hacen de la herramienta configuración didáctica, esto significa que se pudo partir de configuraciones didácticas teóricas de referencia, utilizada por el profesor Julián Rojas y Antonio Viviano; para analizar y caracterizar episodios del aula cuando se enseña matemática.

Con base a lo anterior, se recogieron apuntes surgidos a partir de las narrativas de los profesores antes mencionados, los cuales fueron objeto de análisis e interpretación para compararlos con lo propuesto por Sierpinska y Lerman (1996), quienes hacen de manera sucinta el significado de la epistemología desde distintos enfoque o posturas teóricas dentro de la comunidad internacional de educación matemática; limitando su estudio en dirección de la concepción que tienen los educadores de matemáticas haciendo una breve explicación de las cuestiones básicas de la epistemología y su interpretación por distintos estudiosos de diversas áreas.

En este intercambio de experiencia prácticas-didácticas surgieron aportes a la educación matemática enmarcados en conocimientos propiamente matemático, otros en principios didácticos referidos a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática por lo que fue una propuesta teórica que se generó a partir de las experiencia narradas; con las que sin ánimo de profundizar por efecto de la misma dinámica del camino seguido para desarrollar la investigación se entró en ocasiones en el campo filosófico de los propios informantes, también fue fundamental hablar de investigadores en Educación Matemática y sus aportes a esta rama del saber.

Cabe destacar, que en estos diálogos tanto con el profesor Julián Rojas como con el profesor Antonino Viviano, tuvo cabida los Psicólogos educativos, siguiendo de cerca la pista los beneficios que brinda la sociología de la educación a la enseñanza de la matemática, los aportes de los matemáticos a la Educación Matemática y así, todos estos grupo multidisciplinario que contribuyen enriquecen a esta disciplina científica. Godino (2010), hace ver su propio punto de vista sobre este asunto y entre

los puntos más sobresalientes, según el autor de la referencia, se debe conocer qué es la epistemología de la Educación Matemática; esto con el propósito de no caer en contradicciones con las posturas de los teóricos de la Didáctica de la Matemática o la Educación Matemática.

Por lo tanto, una cuestión clave para la educación matemática se pudo enmarcar de esta manera dentro de las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los procedimientos metodológicos de enseñanza de la matemática más adecuados para que los estudiantes vayan más allá de los marcos de trabajo que sus profesores ofrecen para producir un nuevo futuro con una visión actual de la educación matemática?

¿Qué aportes teóricos a la Educación Matemática generan las narrativas desde la práctica docente de dos profesores de matemática?

¿Cuáles principios didácticos se desarrollaran a partir de relatos de la práctica docente de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano que favorecen el fortalecimiento de la Educación Matemática venezolana?

¿Cuáles son las corrientes del pensamiento pedagógico predominante en la práctica docente de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano de los que se pudieron extraer aspectos epistemológicos propios de la Educación Matemática venezolana?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Generar principios de la Educación Matemática adecuados para que los estudiantes superen los marcos de trabajo ofrecidos por sus profesores aportando aspectos epistemológicos propios de la enseñanza de la matemática del contexto venezolano desde la práctica narrada por los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano.

Objetivos Específicos

- 1.- Identificar principios didácticos propios de la Educación Matemática desde la práctica docente de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano.
- 2.- Describir situaciones de posible aprendizaje de la matemática para ofrecer contextos nuevos, reales y prácticos en el proceso de enseñanza de la matemática en distintos niveles educativos.
- 3.- Valorar los referentes teóricos predominantes en la práctica docente de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano para extraer aspectos epistemológicos de la Educación Matemática venezolana.
- 4.- Construir una aproximación epistemológica de la Educación Matemática venezolana a partir de relatos narrados por los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano desde su práctica docente que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Justificación

La revisión de la práctica docente por medio de investigaciones, ha generado inquietud en el mundo, encontrándose al mismo tiempo complejidades y variedad de problemas que no pueden ser abordados en un solo trabajo de investigación. Esta complejidad conduce a la interpretación de la realidad educativa en todas las áreas del conocimiento tan lleno de necesidades en todos los órdenes; por supuesto la educación matemática se encuentra dentro de ellas por ser una de las disciplinas que

promueva la búsqueda de soluciones viables a la problemática de la enseñanza de la matemática, así que, la búsqueda de contribuciones a este mal que ya afecta a gran parte del mundo estudiantil se ha convertido en un fin sin apartarse del contexto teórico de lo que es la matemática como ciencia.

Entendiendo esto como una necesidad grupal de investigar en el campo de la Educación Matemática, fue razonable estudiar la práctica de los profesores de matemática con miras a producir orientaciones didácticas contextualizadas puesto que esto dio re-significación a la comprensión de la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Lo que implicó abrir espacios para la emergencia de posturas creativas de la educación matemática, dando al mismo tiempo apoyo al resurgir de conocimientos matemáticos buscando la integración de los principios de las teorías del pensamiento pedagógico y de las que tratan directamente con la enseñanza de la matemática sin olvidar la complejidad de la matemática, pues se perseguía la configuración de una nueva visión paradigmática de lo que actualmente representa la matemática y su educación.

En este sentido, esta investigación puede ser un complemento de los enfoques de la didáctica de la matemática para promover tanto aspectos sociales, culturales e ideológicos de utilidad a la enseñanza de la matemática posibilitando el habitar de la lógica, la creatividad y el campo abstracto de la matemática, en un ambiente abierto para asumir el aprendizaje y la enseñanza de la matemática como un reto de logro emanado de la interacción de los que intervienen y actúan en el aula, conjuntamente con un proceso mate-afectivo cognitivo para situarse dentro de una epistemología propia de la Educación Matemática.

Este trabajo abrió un panorama al estudio de las actividades en el aula porque salió de los esquemas rígidos de lo cuantitativo para ir hasta el abordaje de realidades cargadas de emotividad, valores y afecto, por ello también es una contribución a la metodología cualitativa sin cuestionar ningún enfoque distinto del que aquí se pretendió desarrollar, sino que este fue otro modo de investigar que puede ser cómodamente aceptable por cualquier interesado en la práctica docente.

Todo esto implica, el empleo de nuevas visiones epistemológicas de la Educación Matemática; cuyos fundamentos se centran en los siguientes preceptos: principio de la didáctica de la práctica; el cual se asumió en la investigación como una nueva tendencia. De la misma forma se hizo referencia a una concepción de racionalidad de la enseñanza de la matemática, y a las herramientas o recursos didácticos utilizados por el profesor de matemática para facilitar el entendimiento de los contenidos matemáticos. Como se aprecia, se requiere de la re-flexibilidad profunda donde se ve el pensamiento como algo que se puede nutrir de una variedad de corrientes del pensamiento científico e investigativo; esto implicó observar el buen uso de la dialógica para conformar una epistemológica con la que se acepta que hay otras verdades.

La investigación, surgió en medio de un creciente desarrollo de la Educación Matemática venezolana desde el doctorado en Educación Matemático como una forma de aceptar el reto que supone esa nueva cultura de la innovación permanente, que implica para los profesores de matemática un camino en la profundización de conocimientos y estrategias que lo lleven a mantener activos a sus estudiantes. Así que fue una forma de colaborar con la formación del docente de matemática debido a que la enseñanza de la matemática reclama un docente que tenga un dominio tanto de contenidos de matemática como de pedagogía, sociología, psicología, técnicas grupales y en fin, tantos otros que le ayuden en su labor bajo el compromiso social, desarrollo integral, el bien común y el sentido de corresponsabilidad, impulsando la participación del estudiante.

Así que es un aporte importante a la Educación Matemática venezolana y una herramienta de investigación pues en ella se dan a conocer formas particulares de estudiar las prácticas docentes donde la noción de categorización y triangulación sirve de orientación específica a la epistemología del contenido que se pretendía generar. A esto se unió la interpretación que se hizo de los encuentros matemáticos entre docente y estudiante de forma tal que es una guía para las configuraciones didácticas de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

CAPÍTULO II

CONTEXTO TEÓRICO

Antecedentes

Los argumentos que se siguen fueron el resultado de una construcción cronológica-teórica y conceptual reciente, de trabajos presentados en diferentes universidades tanto nacionales como internacionales que guardan relación con el tema que se deseaba desarrollar. Forman parte de una ampliación de la información que implica la posición de algunos investigadores en cuanto al tema de la matemática, su didáctica, el profesor de matemática, su práctica, los conocimientos matemáticos y en otros casos lo referente a la epistemología de la educación matemática. Fue una síntesis sistematizada de aportes y conocimientos extraídos de estudios recientes en materia que trata directamente de la Educación Matemática.

Así, se tuvo que entre los venezolanos interesados por las narrativas donde el motivo matemático en la vida diaria es lo principal, se encontró a Montoya (2014), quien para optar al título de doctor presentó ante la Universidad Rómulo Gallegos la tesis la matemática cotidiana como espíteme sociopedagógica: una estétesis teórica del aprendizaje escolar. El Escenario que se tomó para realizar este Trabajo fue el Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro”, ubicado en la carretera nacional Turmero-Maracay del Estado Aragua, cuyo propósito fue dar importancia al aprendizaje matemático según la utilidad que pueda tener para el estudiante ese conocimiento bien sea porque lo relaciona con su ambiente o ejemplifica con situaciones matemáticas de la vida cotidiana.

Esta investigación tuvo como informantes clave a dos profesores de matemáticas y un estudiante del octavo semestre de educación integral; bajo la óptica de la metodología cualitativa Montoya, asume una visión respecto al enfoque fenomenológico hermenéutico que lo condujo por varias fases en la experiencia de

campo. En la primera describe el fenómeno, en la segunda busca múltiples perspectivas pero sin llegar a juicios, la tercera fase la dedico a la búsqueda de esencia y estructura como configuración creativa, la cuatro sirvió para buscar los significados de cada informante y la última interpreta el fenómeno con todas sus interconexiones. De la misma forma, contextualiza las situaciones matemáticas que se trabajan en clase así como por ejemplo el lenguaje matemático usado (sin perder rigurosidad) entre otras y la matemática motivante, acercándola a todos los estudiantes que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje para despertar su interés.

Concluye diciendo, que la belleza de la matemática cotidiana emerge de su contexto social, se interconecta con el aula de clase tomando como extremo del hilo conductor al estudiante y teniendo como estación cognoscitiva al docente para que este en su papel de agente dinamizador, transformador de una realidad y utilizando estrategias didáctica se pasee por la escuela donde se conjugan todos los elementos de la matemática escolar y la vida cotidiana.

La investigación tuvo relación con la que se pretendía desarrollar por cuanto empleó el paradigma interpretativo vivencial y la hermenéutica, ambas buscaban introducir en el contenido dinámica de las personas estudiadas y sus implicaciones para dar una interpretación coherente a la nueva cultura de la innovación permanente en Educación Matemática. Consciente de que los profesores de matemática deben seguir las estrategias para profundizar en aquellos conocimientos que el estudiante necesita.

También cabe señalar a Martínez (2014), con su investigación para alcanzar el grado de doctor, quien cumplió con este requisito en la Universidad Rómulo Gallegos, titulado su tesis: *Hermenéusis del conocimiento profesional del formador de profesores de matemática. Una rizomática teórica en el entramado complejo de la educación matemática*. El propósito de la misma fue Generar una rizomática teórica sobre el entramado complejo de la Educación Matemática para comprender la evolución del conocimiento profesional del profesor de Matemática formador de

profesores de matemática, lo cual está centrado dentro de los objetivos que persigue la Educación Matemática que por supuesto no es convertir el aprendizaje de la matemática en un hecho traumático que marque negativamente al estudiante, sino que por el contrario, sea un motivo y significativo que lleve a quienes participan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática a desear explorar cada vez más su razonamiento formal para descubrir el conocimiento y hacerse del saber lógico matemático de la mano del profesor de matemática.

El método que orientó la investigación fue el fenomenológico hermenéutico, utilizando como técnicas de recolección de información la entrevista en profundidad, y el análisis de textos escritos. El escenario que se escogió para la investigación fue El Mácaro, ubicado en Turnero, Municipio Mariño del Estado Aragua, para lo cual contó con tres (3) docentes informantes clave de que laboran con áreas curriculares de la especialidad de matemática. Concluye resaltando: solo conociendo qué formación docente tenemos podemos decidir qué tipo de docencia quisiéramos lograr. En un futuro inmediato la docencia ya no debería mirar al pasado, sino resignificarlo; no debería tampoco quedarse en el presente, debería en cambio construir con un espíritu libre y gozoso un acceso hacia la docencia futura. Más flexible, más maleable, más creativa y, sobre todo, más abierta al cambio permanente e inmanente.

Ahora bien, la investigación estuvo en relación directa con dos profesores y una didáctica porque ambas trataban con informantes clave consustanciados con la realidad de la Educación Matemática, cargados de las experiencias vividas, esto permitió la búsqueda de categorías para conformar la triangulación, construyendo conocimientos y estrategias de enseñanza de la matemática contribuyendo así con la preparación profesional. Además en esta investigación se partió de la idea que para lograr un cambio en el quehacer educativo la enseñanza de la matemática debe darse de manera activa, motivante y asumir que se pueden utilizar recursos instruccionales del entorno, crear nuevos modelos, actividades y situaciones que conduzcan al aprendizaje de la matemática explorando la aplicación de los conceptos, principios y teorías sin olvidar la variedad de recursos disponibles en su cotidianidad.

A este grupo de investigadores se unió García (2013), con su tesis doctoral presentada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara,” titulada Afectividad, Axiología y Cognición en la didáctica del Cálculo, en la cual, la importancia del Pensamiento Matemático Avanzado sobresale por cuanto el estudio se encaminó hacia los aspectos cognitivos de los aprendices y porque también investiga sobre las actitudes, creencias, emociones y valores involucrados en el aprendizaje y la enseñanza del cálculo. El propósito fundamental del trabajo se centró en generar una aproximación teórica sobre la didáctica del cálculo en educación universitaria guiado por la metodología cualitativa con el que se describe y analiza un estudio de caso (estudiantes de matemática en UPEL Maracay); detallando los momentos compartidos entre el investigador y los informantes clave.

En la investigación, el autor de la referencia, se apoyó en uno de los enfoques de la investigación cualitativa como fue el estudio de caso con estudiantes de la especialidad de matemática del Pedagógico de Maracay, cuya técnica de recolección de la información fue la entrevista no estructurada a partir de la cual se dieron las conversaciones de manera espontánea entre investigador e informantes clave. Así mismo, hizo uso de la Teoría Fundamentada desarrollada por Glaser y Strauss, para analizar la información recabada, cumpliendo de esta forma con los objetivos de la investigación debido a que interpretó, categorizó y trianguló siguiendo los pasos desde la codificación de la información hasta la representación por medio de figuras.

Es de hacer notar que en el marco teórico, la Teoría Antropológica de lo Didáctico jugó un papel preponderante en el desarrollo de este trabajo porque sirvió para orientar la planificación de los aprendizajes del Cálculo: Razón suficiente para que García, recomiende construir y reconstruir el conocimiento en organizaciones matemáticas según el tiempo que se tome para enseñar un tópico matemático a fin de no caer en la trivialidad sino que se incremente la comprensión por parte de los estudiantes. Entre las conclusiones relacionadas con el trabajo que se deseaba desarrollar se citó la creencia de los estudiantes de los primeros semestres en el

profesor como dador de clase y guía, de una enseñanza del cálculo que se ve afectada por la dificultad que presenta el aprendizaje del cálculo, unida a la falta de contenidos por desarrollar en el área del cálculo.

Además, esta investigación tuvo relación directa con la que se esperaba desarrollar porque en ella se consideró la práctica docente como el motor que mueve los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, reflejó también una vía transformadora de la actividad del docente de matemática teniendo como ejes transversales los valores, la ética y pedagogía para promover una didáctica de la matemática centrada en el estudio de aspectos cognitivos del estudiante.

Otro investigador que se ha ocupado de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática considerando la práctica docente es Garcés (2013), con su trabajo titulado perspectivas teóricas interpretativas de la evaluación cualitativa como dimensión humanista del docente, el cual fue requisito para optar al título de doctor ante la Universidad Rómulo Gallegos. La investigación tuvo como escenario la Unidad Educativa Nacional “Alberto Isaac Padra”, ubicada en El Sombrero, Estado Guárico. Para realizar esta investigación el autor, por espacio de un lapso académico anotó aspectos tales como instalaciones, estado y adecuación, número de estudiantes por aula, profesión del docente, actitudes propias del docente con sus estudiantes, con sus colegas, padres y representantes, y a su vez, actitudes de los estudiantes con el profesor.

La investigación tuvo como propósito observar y comprender las perspectivas teóricas interpretativas de la evaluación cualitativa como dimensión humanista del docente para generar una aproximación teórica fenomenológica sobre las perspectivas de la evaluación cualitativa en los docentes de Educación Media General de la U.E. Alberto Isaac Padra, de El Sombrero, Estado Guárico. En la misma se concibió que la evaluación ha de permitir la reflexión sobre la práctica escolar puesto que la concepción que de ella tengan los docentes, repercute en los objetivos, el tratamiento de los contenidos y en la metodología.

El enfoque utilizado fue el fenomenológico que responde a la realidad humana que se deseaba estudiar, este enfoque facilita el estudio de las vivencias de la gente, se interesa por la forma en que experimentan su mundo, qué es lo significativo para ellos y cómo comprenderlo. En este sentido, esta investigación se relacionó con la que se pretendía realizar con los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano debido a que se trató de profundizar en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática tomando en cuenta la experiencia docente. Además, estuvo en juego la interpretación para estudiar la forma de convivir en el mundo histórico-social-cultural, tanto de quien enseña como del que aprende matemática.

El autor concluyó señalando que la comprensión al problema que se suscita en procura de alcanzar esa supuesta objetividad en la evaluación se plantea, recurrentemente en los centros de enseñanza, desde el nivel básico hasta el universitario, de manera que el tema de la evaluación en la perspectiva de lograr una comprensión de lo que ocurre en el uso de ella no se ve reflejada a favor de que el estudiante mejore. Sin embargo, se encuentra que, de un lado, está toda la programación y plan de evaluación en forma explícita, bajo la pretensión de cumplir con las formalidades que reclama la dirección institucional y, por el otro, la práctica de lo que se hace realmente, que en la mayor parte de los casos no está explícito y constituye la suma de obligaciones no escritas, las cuales devienen en la costumbre, el aburrimiento y el uso permanente de la evaluación como forma de poder.

Prosiguiendo con los antecedentes, convino mencionar la investigación realizada por Sánchez (2013), en su tesis doctoral, presentada ante la Universidad de Sevilla, titulada la metodología narrativa. Una experiencia educativa para la reconstrucción de identidades de alumnado con fracaso escolar; el propósito de este trabajo consistió en reconocer a las narrativas como instrumento adecuado, válido y formativo para la construcción de la identidad, y así facilitar el camino al estudiante hacia el aprendizaje de un área en particular. La metodología seguida fue la cualitativa bajo el enfoque biográfico-narrativo con la que el autor mantuvo una conexión coherente

entre diversos acontecimientos seleccionando los más relevantes de la vida de quienes actuaron como informantes clave.

Así que fue notable la relación directa que tuvo esta investigación con la que se quería desarrollar cuyo título fue dos profesores y una didáctica, debido a que en la misma se describió la destacada labor didáctica de dos profesores de matemática quienes con su capacidad metodológica y creativa han sabido conducir con acierto a estudiantes hacia el logro de los objetivos de aprendizaje en la matemática.

Como se aprecia hubo una conexión con la investigación desarrollada porque se observó la importancia que ambas dan a lo sociocultural, viendo este aspecto como facilitador de construcción del conocimiento donde la relación dialéctica que mantiene el docente de matemática con los estudiantes promueve el aprendizaje efectivo de la matemática. Concluyó el autor que las narrativas facilitan la visión del valor propio del contexto escolar como actividad educativa. Estas narrativas autobiográficas tienen un carácter situado y concreto con ciertas peculiaridades. Por un lado, el cumplimiento de estándares institucionales basados en los resultados académicos del alumnado y, por otro, su incorporación como actividad educativa dentro del programa de diversificación curricular orientado a estudiantes con una trayectoria académica llenas de experiencias vinculadas al fracaso escolar.

También fue pertinente para esta investigación la tesis doctoral presentada por Carruido (2012), en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, con la que hizo un análisis histórico, epistemológico y cognitivo del concepto esperanza matemática de una variable aleatoria, la misma pasó a formar parte de ese conjunto de trabajos surgidos por la preocupación de mejorar la calidad en la enseñanza de la matemática en Venezuela. Se aclara que este estudio nació desde la Educación Matemática con aportes hacia un área específicamente como es la Educación Estadística; materia que se dicta no solo a nivel universitario, sino además, que está incluida en los diseños curriculares de primaria y bachillerato en el área de Matemática.

La investigación tuvo como propósito generar una concepción teórica de la didáctica para la enseñanza del concepto esperanza matemática mediante el análisis histórico, epistemológico y cognitivo de dicho concepto, con miras a mejorar el proceso de aprendizaje en estudiantes futuros profesores de matemática; de aquí su relación con dos profesores y una didáctica, trabajo que se aspira desarrollar como requisito para optar al título de doctor en Educación Matemática de la UPEL-Maracay. Así, en la mencionada investigación Carruido, hizo un estudio de los errores, dificultades y obstáculos que se presentan en la adquisición del concepto esperanza matemática en estos futuros profesores de matemática, generando a partir de aquí una noción teórica en la configuración de la didáctica innovadora de la enseñanza de la matemática en Venezuela.

Fue una investigación que siguió los pasos de la metodología cualitativa en la que el autor prestó especial interés a los aspectos ontológicos para explicar la esencia del concepto esperanza matemática, de la misma forma sin perder la linealidad concentró la búsqueda en el conocimiento para configurar una postura bien posicionada epistemológicamente del mencionado concepto para lo cual no perdió de vista la realidad social donde surgen las reflexiones desde el escenario de la investigación, que en este caso fue el Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, donde seleccionaron como informantes clave a cuatro docentes del departamento de matemática y cuatro estudiantes para iniciar su indagación desde un desarrollo histórico del conocimiento matemático.

Dentro de las conclusiones de esta investigación se encuentra la que señala que el concepto esperanza matemática debe ser enseñado considerando la importancia que tiene para la probabilidad, por lo tanto es necesario buscar métodos alternativos de enseñanza con respecto al enfoque tradicional y profundizar en la enseñanza que facilite el aprendizaje de estos contenidos, contribuyendo de esta forma con la formación de docentes de matemática con una cultura estadística y probabilística que incluya no solo el conocimiento estadístico, sino también el conocimiento didáctico.

En este sentido, la investigación mencionada tuvo una relación con la que se desarrolló en cuanto a que propone la introducción del concepto esperanza matemática por medio de ejemplos extraídos del contexto real del estudiante y en la investigación titulada dos profesores y una didáctica se le prestó especial interés al entorno del estudiante debido a que, el mismo, es fundamental para facilitar la comprensión de los contenidos matemáticos a enseñar a fin de que éstos se introduzcan de forma natural al estudio de la matemática. Además para afianzar este estudio se siguieron algunas de las recomendaciones sugeridas por Carruido como fue el caso de su insistencia en las representaciones gráficas para que los estudiantes visualicen lo que se desea enseñar; por lo que en ambas investigaciones se tuvo claro que para alcanzar un aprendizaje matemático fortalecido se requiere de representaciones mentales de los conceptos que incluye variados aspectos del mismo.

En este mismo orden de ideas, se tuvo el trabajo realizado por Pari Condori (2011), quien presentó su tesis doctoral ante la Universidad de Salamanca (España), donde a partir de narrativas refleja la didáctica de la matemática de un docente de matemática. Este trabajo tuvo como propósito la elaboración una historia de vida, con un único relator considerando las experiencias de Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez (1930 - 2010), de origen boliviano quien según lo reflejado por el investigador se convirtió en una referencia para el sistema de educación de Estados Unidos por su método singular de la enseñanza de las matemáticas.

En este trabajo titulado: Historia de vida y metodología de enseñanza de la matemática de Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez, el autor abordó el método biográfico con base en técnicas interactivas donde la entrevista y la observación se cruzan dando paso a la originalidad del documento producido. Además, el autor fundamenta sus hallazgos en teóricos de historias de vida que sirven como complemento para validar la información. Esta historia de vida indaga las concepciones y creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje que subyacen detrás del método de enseñanza de este profesor. De aquí, su relación directa con la investigación desarrollada con los profesores Antonino Viviano y

Julián Rojas Giménez, ambos profesores de matemáticas con experiencia reconocida tanto en bachillerato como a nivel universitario, en pregrado y postgrado.

En la mencionada investigación el autor concluye que el profesor Jaime Escalante con su método de enseñanza nada tradicional y su capacidad de hacer novedoso lo antiguo, enfocaba los conceptos de la matemática de una manera vivaz, utilizando con frecuencias analogías deportivas; era una persona comprometida con sus alumnos, tenía pasión por la enseñanza de las matemáticas apreciándose una voluntad inquebrantable. El profesor usó las matemáticas como instrumento de cambio para sus estudiantes y les ayudó a encontrar la pasión por alcanzar su potencial. Su labor fue reconocida por autoridades política y académicas de diferentes países.

Es importante además considerar la tesis doctoral de Leite (2011), quien hizo una historia de vida de maestros y maestras. La interminable construcción de las identidades: vida personal, trabajo y desarrollo profesional, esta investigadora se presentó en la universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de didáctica y organización escolar, la misma centro su propósito en la interpretación de marcos conceptuales y metodológicos puestos en juegos en la historia de vida de Pepe y Ana, incluido su propio relato visto de forma global. En este recorrido presenta cinco núcleos interpretativos derivados de las categorías de análisis que van dirigidos a la identidad personal, social y laboral que a su vez configuran y conforman las identidades docentes.

La investigación se enmarca dentro de la metodología cualitativa por cuanto ella abrió la posibilidad de adentrarse en la exploración a profundidad desde múltiples interconexiones, redes y ramificaciones valiosas para el campo de las ciencias sociales, con base en esto intenta ampliar un marco referencial sobre los procesos de formación de las identidades que fueron emergiendo del análisis de las entrevistas, entendidas como relatos de vida, y del texto elaborado como historia de vida.

Dentro de sus reflexiones señaló que ambas personas constituyen la base del mapa de territorio que se estructuró como articulación de perspectivas y desarrollo de dimensiones que orientaron el análisis, la interpretación y la discusión. Así,

caracterizar la identidad desde posiciones o estados de pertenencia de los diferentes agentes o actores sociales en relación a un momento, evento particular o bien al tipo de institución, denota una situación o un estado social inalterable que, por otra parte, muestra la visión reduccionista y empobrecida de la enseñanza.

De manera que esta historia de vida, se relacionó con la investigación abordada con dos profesores y una didáctica porque facilitó el encuentro con un amplio campo de significados que van desde la psicología, pasando por la sociología, filosofía y la matemática llegando hasta la didáctica de la matemática donde se encontraron preceptos teóricos que ayudaron a desarrollar las categorías que de ella emergieron dándole forma de documento propio de la Educación Matemática venezolana.

Ahora bien, continuando con este recorrido intelectual en busca de antecedentes que estuvieron en sintonía con la investigación deseada se encontró la realizada por Carruido (2011), cuyo título Una didáctica alternativa para la enseñanza de la Estadística en Educación Superior, la cual fue presentada ante la Universidad Bicentennial de Aragua para optar al título de doctor. En esta tesis el autor señala su preocupación por la enseñanza de la estadística partiendo desde las teorías de las situaciones didácticas de Brousseau y la teoría Antropológica de lo Didáctico de Chevallard; ambas teorías son propias de la didáctica de la matemática, las cuales fueron bases teóricas de la investigación realizada con dos profesores de matemáticas de aquí, que la relación es evidente porque contribuye con la Educación Matemática; facilitando la comprensión de la matemática, dando impulso para que el propio estudiante razone y disminuyan las dificultades con las cuales confrontan en cuanto a esta área.

También tuvo relación porque se parte de la concepción de que el conocimiento matemático no es algo que se adquiere bajo un paradigma, desde una perspectiva mecanicista, por lo que el docente juega un papel determinante ya que debe orientar la actividad para que el estudiante llegue a ser capaz de definir los fines de los mismos. En la investigación se explicó que los estudiantes no deben limitarse a actuar siguiendo nada más que las instrucciones del docente, sino que antes de resolver una

situación problemática puede justificar verbalmente sus acciones en base a la práctica del docente, sus compañeros o explicación de alguien que domina el contenido que le dio dificultad para aprender.

La investigación mencionada anteriormente tuvo un abordaje epistemológico desde el paradigma interpretativo, con la aplicación de la metodología cualitativa, cuyo escenario fue el Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, donde 4 profesores de matemática informantes clave son quienes aportan la información por medio de la técnica de la entrevista en profundidad y observación. El propósito de la investigación estuvo dirigido a generar una didáctica alternativa para la enseñanza de la estadística a nivel superior, que contrarrestare todo efecto negativo generado en los niveles precedentes.

El autor concluyó, que la enseñanza de la Estadística depende de la formación del docente, pues éste debe poseer conocimientos conceptuales, didácticos, metodológicos y ser conocedor de técnicas grupales para fomentar la participación en el aula, a fin de que reflexione sobre su práctica docente y promueva la posibilidad de fomentar el trabajo efectivo en el aula. Por lo tanto, la calidad del aprendizaje en áreas tradicionalmente consideradas como críticas, entre ellas la Matemática y por consiguiente la Estadística, va a depender de la habilidad del docente para sistematizar y desarrollar nuevas formas de comprensión de cómo ocurre la adquisición del conocimiento en esa área particular.

También, fue de un valor incalculable la investigación realizada por Stekman (2010), quien presentó su tesis doctoral ante la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en el Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, titulada: Aproximación teórico fenomenológica hermenéutica implicada en la valoración estética de la matemática para el fortalecimiento de la emocionalidad. Tuvo como propósito generar una aproximación teórica fenomenológica hermenéutica implicada en la valoración estética de la matemática para el fortalecimiento de la emocionalidad.

En este sentido, la investigación se desarrolló haciendo uso del paradigma cualitativo con el que realizó interpretaciones, considerando a los sujetos como informantes clave, tomando en cuenta que ese enfoque centra su interés por la investigación en la elaboración conceptual. Los informantes que participaron en la investigación fueron: Primer Grupo de Informantes: Estudiantes de pedagogía en la especialidad de Educación Integral, Segundo Grupo de Informantes de Intercultural Bilingüe y Tercer Grupo Docentes. Se emplearon como técnicas de investigación la revisión documental bibliográfica, la entrevista, como instrumento se utilizó el guión de entrevista, así como grabaciones y fotografías.

Los informantes que participaron en la investigación fueron participantes, docentes, planificadores y expertos en el área de la enseñanza de la Matemática de Educación Básica con el propósito de que en base a sus experiencias pudieran dar elementos de juicio que permitiera ayudar a mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Concluye señalando que el desarrollo de la creatividad del ser humano está mediado por tres elementos: el talento que es el resultado de los procesos cognoscitivos y afectivos que lo convocan por el ambiente referidos a los ambientes de aprendizajes para el disfrute de lo que se aprende. Esto trae como consecuencia que el que aprende la matemática debe ser original y debe dar respuestas pertinentes distinguidas por lo justo y así, apropiarse del fruto creativo de relevancia para su desarrollo humano.

Ahora bien la relación con la investigación desarrollada estuvo en que este autor le da especial importancia a la relación didáctica que vincula al docente con el saber y en dos profesores y una didáctica se consideraron los principios y saberes manejados por estos dos profesores en su práctica en función de los intereses y necesidades de los estudiantes; para extraer del contexto donde se dan los resultados tanto aquello que pueda ser de utilidad a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; sin ánimo de hacer énfasis en las dificultades que presentan los docentes para enseñar matemática. En consecuencia, la investigación tuvo la intención de concebir el objeto de poner a disposición de la Educación Matemática un cuerpo teórico que

contuviera los elementos básicos de una epistemología de la didáctica de la matemática venezolana tomando en cuenta los aportes brindados desde la práctica docente.

Otra investigación que sirvió de antecedente fue la realizada por Graterol (2010), titulada de las curiosidades matemáticas al discurso matemático en educación superior. Fue una tesis doctoral que abordó la reflexión innovadora en el aula con estrategias que facilitan al estudiante el desarrollo de competencias cognitivas para la comprensión de problemas, análisis, síntesis, inferencias, interpretación y valoración de la matemática. Esta investigación se presentó ante la Universidad Bicentaria de Aragua para optar al título de doctor.

La investigación tuvo como propósito generar aportes teóricos sobre las Curiosidades matemáticas como base de un discurso matemático que permita orientar el proceso de aprendizaje de la asignatura en el subsistema universitario. Se trató de un estudio con 12 informantes de los cuales, ocho eran estudiantes del octavo, noveno y décimo semestre, es decir, próximos a ser profesores de matemática, cursantes de Educación Matemática de la especialidad de Matemática del Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay, Estado Aragua, durante el periodo académico 2009-I; y cuatro profesores de matemáticas de esta institución con un mínimo de experiencia de diez años. Para el abordaje de este estudio se seleccionó el método hermenéutico, pues se trataba de un mecanismo interpretativista que facilitara la comprensión de los hechos observados en la realidad en Educación Superior en cuanto a utilización de las Curiosidades matemáticas como recurso didáctico.

La relación con la investigación desarrollada, se aprecia en la comparación entre la realidad de la educación matemática en el nivel superior y la enseñanza de la matemática utilizando las Curiosidades matemáticas como un recurso para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de esta ciencia. Además, los profesores informantes clave narran sus experiencias desde el aula de matemática de las que se extraen categorías de análisis que permitieron al autor concluir: la enseñanza de la

matemática debe ser un proceso dinámico, estrechamente vinculado con la vida práctica, desarrollador y movilizador de la inteligencia. Las actividades que en ella se desarrollen deben buscar la variedad de contenidos que abarquen toda la esfera motivacional-afectiva de los estudiantes, ya que se aprecia un distanciamiento entre lo que éste tiene en su propio medio o entorno y lo que recibe en las instituciones educativas.

También se reconoce la participación de Martín (2010), quien presentó su tesis doctoral ante la universidad de la laguna, cuyo título es Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas, cuyo propósito estuvo centrado en conocer si realmente se daban entre el profesorado que enseña Matemáticas, diferentes estilos de enseñanza, así como también la indagación sobre el pensamiento que guía la acción instructiva de los profesores. Esta investigación parte de la hipótesis de que cuando un profesor planifica su trabajo, interactúa en clase o evalúa a sus alumnos, lo hace guiado por sus concepciones o creencias sobre las Matemáticas y sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas. Los profesores no actúan ni desarrollan su trabajo mecánicamente; bajo sus acciones subyacen unas creencias, que se han ido elaborando a lo largo de su vida, y que influyen sobre su enseñanza.

El trabajo fue abordado metodológicamente por una parte, haciendo uso de la investigación cuantitativa en la medida en que con ella estudian el cuestionario sobre creencias acerca de la enseñanza de las Matemáticas, lo cual le permitió discriminar entre profesores que tienen diferentes tipos de creencias y en qué medida se produce esa discriminación. Por otra parte, el estudio de la realidad de la enseñanza de las Matemáticas exigió, para su mejor conocimiento, el análisis exhaustivo del contexto de la clase de Matemáticas, y esto sólo fue posible desde la esfera de una metodología cualitativa. Por lo tanto, utilizó en la segunda parte de la investigación empírica un estudio cualitativo de casos, que le permitió conocer las creencias de dos profesores que enseñan Matemáticas y lo que éstos sostienen sobre la enseñanza aprendizaje de esta materia, así como el análisis de su práctica docente en el aula.

Concluye que los profesores son profesionales con habilidades humanas exclusivas para planificar, poner en práctica, evaluar y reflexionar sobre su instrucción, por lo que los considera personas que realizan conductas observables en clase, procesadores activos de información, antes, durante y después de la instrucción en clase. Es decir, piensa que los profesores tienen sus propias teorías y creencias que influyen sobre sus percepciones, sus planes y sus acciones en el aula, porque son individuos reflexivos y atentos que realizan un proceso humano complejo y cognitivamente exigente.

Guarda relación directa con la investigación desarrollada, por cuanto reconoce la importancia de la práctica de enseñanza de la matemática y sus efectos. Además, repasa brevemente la investigación sobre la enseñanza en el área de contenidos de Matemáticas, siguiendo con consideraciones en actuales programas de investigación centrados en las cuestiones combinadas de la enseñanza y el aprendizaje matemático.

Hasta aquí, se mantuvo el resumen cronológico de esos trabajos de investigación relacionados con el trabajo de investigación titulado: Dos educadores matemáticos y una didáctica pasando en adelante, con lo que fue seleccionado para presentar las bases teóricas de la investigación como sigue a continuación

BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas de esta investigación descansaron en las teorías Antropológica de lo Didáctico, las Situaciones Didácticas y los Campo Conceptuales. Aspectos que fueron considerados para establecer con mayor claridad lo que se pretende enseñar, cuándo, durante qué tiempo, con qué objeto y de qué manera; es decir tomar en cuenta la vía más eficaz para enseñar nociones matemáticas que partirán de lo vivencial personal hasta la instrucción; agregando una dosis de creatividad para garantizar el éxito en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Así que, la riqueza intelectual de estas teorías permitió la construcción de un trabajo donde tanto el estudiante como el docente son la materia prima sobre la que

se desarrolla los principios didácticos aplicables a la Educación Matemática. En tal sentido, se consideraron los métodos y las técnicas que ajustan la calidad de los procesos enseñanza y aprendizaje de la matemática, propuestos por las mencionadas teóricas y de alguna manera fueron de utilidad para fomentar las descripciones de los hallazgos.

Fue ésta, una tarea laboriosa porque requirió de un esfuerzo de estudio donde se tomó en cuenta que existe un sistema de procesamiento de la información durante la cual, los informantes presentaron actitud propia y muy particular caracterizada por ciertas marcas psicológicas que llevan inmersa la emoción, la motivación, el punto de vista y las expectativas de cada uno. Razón que llevó al investigador a planificar en función no sólo del producto surgido desde las narraciones de los informantes sino también de cómo han sido tratadas estas posiciones con el objeto de mejorar la calidad de la educación matemática y el progreso de los estudiantes en cualquier nivel educativo. Siendo las cosas así, se presentan a continuación las teóricas que apoyaron la investigación.

TEORÍA ANTROPOLÓGICA DE LO DIDÁCTICO (TAD)

Esta surge en la década de los ochenta cuando Chevallard propone el término transposición didáctica con la intención de describir el conjunto de transformaciones producidos al querer conocer o saber un conocimiento científico, el cual es identificado por este autor como objeto de saber, que es reconocido por una sociedad y que para convertirse, en un saber susceptible de ser enseñado; es decir, en objeto a enseñar requiere de la manifestación de la enseñanza que se verá reflejado en el sistema educativo, siendo esto último lo que se reconoce como objeto de enseñanza.

Así, se tiene una primera aproximación a la noción de que todo aquello que se desea enseñar se debe identificar con sus contenidos y que los mismos deben ser adaptados metodológicamente al proceso de enseñanza, en palabras del propio Chevallard (1985).

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica (P. 39).

En lo anterior, la comunidad científica se percibe como aquella que elabora un saber denominado saber sabio, científico totalmente descontextualizado, sin especificar los medios por el que se llegó a su creación y redactado en textos técnico-científicos, sin duda, que todo este saber acumulado a lo largo de la historia no será enseñado, se elige un saber a enseñar o institucionalizado en cuya elección interviene la sociedad. Una vez seleccionados los objetos de enseñanza, que serán dados a conocer en programas promulgados por el Ministerio del Poder Popular para la Educación, junto con los fundamentos que se corresponden con los contenidos a enseñar, algunas orientaciones metodológicas, un ordenamiento y jerarquización de los saberes los cuales deben ser transformados en conocimientos adquirir por los estudiantes.

En cuanto a la intervención del profesor como administrador de los conocimiento matemáticos esta teoría sostiene que su tarea debe estar dirigida a adaptar los contenidos matemáticos proponiendo estrategias didácticas que promuevan la participación de todos los que actúan en el proceso de formación, en palabras claras, él toma los objetos del saber escolar y los organiza en el tiempo de acuerdo a su conocimiento y a sus propias concepciones de aprendizaje, de manera que ese saber escolar que será enseñado por el profesor a los estudiantes tiene que se transformado en algo que pueda entender.

Así lo hacer ver Chevallard (1998), al considerar que para enseñar un objeto debe disponerse de una buena transposición didáctica y, para ello, debe partirse de la epistemología natural del concepto que incluye una revisión de los antecedentes históricos de lo que se pretende enseñar y el estado actual del mismo con el objeto de que el estudiante se motive para proponer una epistemología degradada de la anterior

pero sin perder la esencia. En este sentido, el autor refleja aspectos interesantes de la teoría antropológica de la didáctica en función de los saberes, reconociendo niveles del discurso didáctico, descritos de la siguiente manera:

a) Nociones protomatemáticas: Son aquellas cuyas propiedades se utilizan en la práctica para resolver ciertos problemas, encontrándose de forma implícita cuando surgen dificultades que provienen de la falta de dominio de una capacidad determinada, pero no se reconocen como herramienta ni como objetos de estudio, ejemplos ilustrativos se encuentran en el análisis matemático, la lógica y en el álgebra.

b) Nociones paramatemáticas: Estas se utilizan conscientemente por lo tanto, son reconocidas y designadas como instrumentos para describir otros objetos matemáticos, pero que no se las considera como objetos de estudio en sí mismas, no son objetos de evaluación directa ejemplos de ellas se tienen las ecuaciones y demostraciones.

c) Nociones matemáticas: Se reconocen como objeto de estudio en sí mismas, aquellas que sirven como instrumento para el estudio de otros objetos. Son los contenidos que se evalúan explícitamente por lo que tipo de nociones designan contenidos específicos de los currículos por ejemplo círculo, derivada e integral.

d) Programabilidad de la adquisición del saber: La textualización del saber supone la introducción de una programación, de una norma de progresión en el conocimiento. El texto docente, mediante la programación de aprendizajes, tendrá una secuenciación de los contenidos con el objetivo de permitir una adquisición progresiva de información.

e) Publicidad del saber y control social de los aprendizajes: La objetivación producida por la textualización del saber conduce a la publicidad de este saber y, en consecuencia, al ser público puede ser enseñado por los profesores (previa adquisición de dicho saber por medio del estudio) y aprendido por los estudiantes mediante un control social (académico) de enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien, esta teoría ha llamado la atención de otros investigadores tal es el caso de Gómez (2005), quien al caracterizar la transposición didáctica reconoce la importancia de la textualización en la delimitación de los saberes señalando que cada uno de estos se expresa en un discurso autónomo, produciéndose de esta forma la descontextualización del saber, su extracción de los problemas que le dieron origen y, en consecuencia, dando lugar a prácticas de aprendizaje especializado; dejando claro que la despersonalización del saber desde el momento de su nacimiento está ligado a su creador, posteriormente, al ser reconocido por la comunidad científica pierde su esencia de subjetividad, queda desvinculado del investigador que le dio origen, adquiriendo por medio de la textualización, la categoría de saber objetivado.

Otro investigador que se suma a la larga cola de seguidores de la TAD es Gascón (2001), quien refiere que el enfoque antropológico requiere de un modelo de las matemáticas institucionales que incluya la matemática escolar como un caso particular y un modelo de las actividades matemáticas institucionales, en el que se considere la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas como una actividad matemática institucional, particular. El autor de la referencia trata de darle una explicación coherente y satisfactoria a una misma problemática desde su punto de vista, particular, pero tratando de llevar una reconstrucción racional de una de las líneas de investigación como lo es el conocimiento matemático a través de situaciones didácticas.

En particular, el problema didáctico incluye el estudio de las condiciones y restricciones originadas por una intención didáctica en el seno de una institución escolar. Así, se comienza a considerar la actividad matemática dentro de una problemática en la cual el objeto principal es la investigación didáctica. Por lo tanto, ahora la didáctica de las matemáticas queda ampliada en cuanto a su campo de estudio, ya que extiende su radio de acción a todas las instituciones donde tiene lugar algún tipo de manipulación del saber matemático.

Lo anterior, se corresponde con el postulado central de la TAD, donde toma fuerza la praxeología y sobre lo cual Chevallard (Ob. cit), señala:

Se admite en efecto que toda actividad humana regularmente realizada puede describirse con un modelo único, que se resume aquí con la palabra de praxeología. Antes incluso de examinar lo que se denomina así, se debe señalar que se parte pues de una hipótesis que no especifica de ninguna manera la actividad matemática entre las actividades humanas: las matemáticas deberán ver reconocidas su especificidad de otra manera (p. 2).

Lo que significa que la tarea matemática debe considerarse desde una visión amplia, pues supone objetivos específicos sin mezclar las distorsiones que se le da a este término por las interpretaciones institucionales que en ocasiones conducen a formular posturas didácticas que se salen de lo que realmente se debe tratar en los ambientes de aula, sino que fijan posiciones que están destinadas a satisfacer pensamientos individualistas de algunos docentes de matemática que no quiere aceptar lo que realmente ocurre en su entorno cuando imparte enseñanza.

Entendido así, conviene hablar de las tareas didácticas que según el mismo Chevallard (Ob. cit), dependen del contexto en el sentido de que deben ser realizadas bien sea por una persona o varias, quienes reciben el nombre de actores de la tarea, por lo tanto se dirá que cada uno de los actores debe, en este caso, efectuar alguna actividad para cumplir con la tarea y esto a su vez constituye el papel en el cumplimiento de la tarea; considerando la técnica utilizada y la autonomía de cada individuo.

De esta manera, este autor, sigue un análisis del fin propuesto en cada postura, indicando que los factores influyentes tienen como resultado notables ejemplo del papel que juegan los factores figurativos en las tareas de seriación de longitudes y de peso. Aquí también se percibe lo referente al desarrollo intelectual enmarcada en la realización de diferentes tareas entre las estructuras operatorias y la realidad, se aprecia en lo citado que la praxeología mantiene una posición sólida sin contradicciones, aunque sin duda han servido estas argumentaciones para ver hacia otras perspectivas teóricas que introducen sus modificaciones al estudio del desarrollo intelectual desde las dificultades que se tienen ante determinadas tareas.

En particular, las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas complejos, y por tanto, cuando aparece un problema que no se puede resolver mediante la aplicación inmediata de un teorema, entonces el teoricismo trivializa los problemas mediante la descomposición en ejercicios rutinarios, desapareciendo el problema en cuestión. Es de vital importancia destacar lo dicho por Gascón (1994), cuando afirma que:

En la medida en que el teoricismo predomina en una institución, se originan fenómenos que no pueden ser explicados desde dentro del sistema y entre los que hay que destacar, como ya hemos dicho, aquellos que están relacionados con el presunto carácter trivial del conocimiento matemático y de su aprendizaje (p. 37).

Aquí, se aprecia que el teoricismo crea un vacío en la enseñanza de la matemática hasta el punto de que al final del proceso didáctico los estudiantes no puedan mostrar ningún aprendizaje efectivo, ni siquiera el dominio de las operaciones aritméticas. En otras palabras, en la teoría antropológica de lo didáctico no ignoran las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas, por lo que genera participación activa del estudiante a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y en consecuencia, concede valor al desarrollo de los conocimientos matemáticos.

Otro asunto de interés en la teoría antropológica de lo didáctico son los momentos didácticos, de los que se tiene una descripción de los aspectos más resaltantes que contiene este tema según lo apuntado por el propio Chevallard (Ob. cit), en lo que sigue:

La noción de momento no remite más que en apariencia a la estructura temporal del proceso de estudio. Un momento, en el sentido dado a la palabra aquí, es en primer lugar una dimensión en un espacio multidimensional, un factor en un proceso multifactorial. Bien entendido, una sana gestión del estudio exige que cada uno de los momentos didácticos se realice en el buen momento, o más exactamente, en los buenos momentos: pues un momento de estudio se realiza generalmente en varias veces, bajo la forma de una multiplicidad de episodios que prorrumpen en el tiempo. En esta visión, se indicará que el orden puesto,

después, sobre los diferentes momentos didácticos es de hecho ampliamente arbitrario, porque los momentos didácticos son en primer lugar una realidad funcional del estudio, antes de ser una realidad cronológica (p. 22).

Apreciándose de esta forma en la teoría antropológica de lo didáctico variedad de tareas para los momentos, delineándose así mismo la intención por dejar claro lo que significa momentos didácticos, con el objeto de que los educadores interesados en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática tengan una posición dentro del aula, vale la pena esbozar las distintas perspectivas adoptadas en su incorporación a lo largo del tiempo. De manera que en el surgimiento de nuevas posturas epistemológicas al respecto se abren oportunidades que pueden ofrecer metodologías aplicables a la enseñanza de la matemática fundamentadas en la noción de los momentos apuntados por Chevallard proporcionando formas más eficaces de lograr los objetivos de trabajo dentro del aula.

Lo anterior se justifica porque esta teoría antropológica de la didáctica se tomó de base para fundamentar la investigación llevada a cabo con Antonino Viviano y Julián Rojas, ambos profesores de matemática con los que se esperaba que a partir de sus narrativas de vida pedagógica se podía analizar su práctica docente, evocando las situaciones problemáticas en las que se proponen realizar tareas matemática; así que gracias a los aportes de esta teoría se pudo analizar praxeología matemática del contexto venezolano contada por estos informantes clave.

Pero, todavía más interesante aún para esta investigación, fueron las organizaciones didácticas de las que pregona la teoría antropológica de lo didáctico, debido a que ellas permitieron esbozar respuestas acertadas a las interrogantes de la formulación del problema de la investigación desarrollada ya que, de las prácticas docentes de estos dos profesores se encontraron múltiples niveles de especificación que deben ser considerados al momento de la extracción con acierto didáctico y principios propios de la enseñanza de la matemática, aplicables en cualquier nivel de enseñanza sin prestar atención a la comunidad de estudio, pues la importancia

concedida a las narrativas de la practica docente es el campo de exploración de la riqueza didáctica.

También fue de utilidad incalculable el conjunto de fuentes de influencias que actúan en la selección de los contenidos que son parte de los programas escolares y que determinan todo el funcionamiento del proceso didáctico, como se apreció se sigue apegado a los fundamentos de la teoría antropológica de lo didáctico, debido a que lo anterior responde al nombre de noosfera. Entendida está, como otros informantes que aportarán datos que ayuden a la validación de la información dada por los protagonistas y facilitando la triangulación.

TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

Los aspectos fundamentales que conforman la teoría de las situaciones didácticas los propone Brousseau (1982), en particular, las distinciones entre situación didáctica y situación no didáctica, algunos efectos que acontecen en las situaciones didácticas. Así, al hablar de las Situaciones Didácticas, en particular se distinguirán dos enfoques de la enseñanza de la matemática uno, tradicional; que plantea en relación una relación estudiante-profesor, en la cual, el profesor simplemente provee los contenidos, instruye al estudiante, quien captura dichos conceptos y los reproduce tal cual le han sido administrados.

El otro enfoque, planteado por Brousseau (Ob. cit), en el que intervienen tres elementos fundamentales: estudiante, profesor y el medio didáctico. De estos tres, el profesor es quien crea las condiciones de aprendizaje facilitando el medio en el cual el estudiante se apropia del conocimiento. En este sentido, Situación Didáctica se refiere al conjunto de interrelaciones entre tres sujetos: profesor-estudiante-medio didáctico. Dentro de esta dinámica se tiene otra dimensión: la Situación A-didáctica; la cual, es el proceso en el que el docente le plantea al estudiante un problema que asemeje situaciones de la vida real que podrá abordar a través de sus conocimientos, y que le permitirán generar además, hipótesis y conjeturas que asemejan el trabajo que

se realiza en una comunidad científica. En otras palabras, el estudiante se verá en una micro-comunidad científica resolviendo situaciones sin la intervención directa del docente, con el propósito de institucionalizar el saber adquirido.

Por otra parte se tienen las Situaciones Didácticas; comprende el proceso en el cual el docente proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento. De lo anterior se deduce que la situación didáctica engloba las situaciones a-didácticas, lo tanto consiste en la interrelación de los tres sujetos que la componen, de forma tal que esta interacción entre los sujetos de la Situación Didáctica acontece en el medio didáctico que el docente elaboró para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento.

Visto desde esta óptica, el docente de matemática debe estar atento a que el medio didáctico reúna las condiciones óptimas; de modo que el estudiante pueda elaborar su conocimiento. Brousseau (1997), plantea la Situaciones Didácticas como una forma para modelar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera tal que este proceso se visualiza como un juego para el cual el docente y el estudiante tienen o establecen reglas y acciones implícitas; dándose de la interrelación profesor-estudiante-medio didáctico, donde dos conceptos integran la transposición didáctica y el contrato didáctico.

En cuanto al Contrato Didáctico; este se refiere a la consigna establecida entre profesor y estudiante, de esta forma, comprende el conjunto de comportamientos que el profesor espera del estudiante y el conjunto de comportamientos que el estudiante espera del docente. Este contenido lo desarrolla muy bien Brousseau (Ob. cit), cuando señala con fuerza el carácter eminentemente problemático del contrato didáctico, colocando al profesor delante de una verdadera paradoja. Todo lo que él hace para conseguir del estudiante los comportamientos que espera tienden a privar a este último de las condiciones necesarias para la comprensión y el aprendizaje de la noción que se persigue; de modo que si el profesor dice lo que quiere, no lo puede obtener.

Aquí esta la primera paradoja didáctica. Pero el alumno está también delante de una conminación paradójica; si él acepta que, según el contrato, el profesor le enseñe los resultados, él no los establece por sí mismo y, así, no aprende las matemáticas, no se las apropia. Aprender implica para él rechazar el contrato pero también aceptar hacerse cargo de él. El aprendizaje va pues a reposar, no sobre el buen funcionamiento del contrato, sino sobre sus rupturas.

Como se aprecia en lo citado, al estudiante no le están fácil lo que le toca ya que debe aceptar al profesor como director del estudio y, al mismo tiempo, renunciar casi violentamente a las engañosas facilidades que le ofrece como profesor y esto, en principio, a propósito de cada uno de los momentos del estudio, evaluación e institucionalización comprendidos. Pues como lo señala Brousseau (1972), tomó los hechos didácticos-matemáticos relativos a este amplio conjunto de actividades matemáticas como parte imprescindible de la base empírica necesaria para abordar el problema didáctico-epistemológico y, por esta razón, denominó inicialmente epistemología experimental de las matemáticas a la didáctica de las matemáticas.

Así, que la teoría de las situaciones didácticas considera la comunidad matemática como un núcleo amplio que responde a necesidades intrínsecas del desarrollo institucional de las matemáticas que es absolutamente imprescindible para que pueda seguir avanzando la comprensión humana de las matemáticas y mejorando la comunicación personal e institucional de dicha comprensión. De modo que, esta teoría considera que para el abordaje el problema didáctico de la matemática es imprescindible ampliar lo matemático hasta hacerlo denso en lo didáctico. Esta manera de interpretar el aprendizaje de la matemática se desarrolla de forma clara en los análisis que presenta Brousseau (1986), en donde da a conocer los elementos más notables de su teoría de las situaciones didácticas, expresando que:

El docente de matemática debe poseer un conocimiento de las matemáticas, conocer los procesos de enseñanza y aprendizaje; esto también abarca la psicología educativa, la sociología, la historia de las matemáticas, la pedagogía y la epistemología de las matemáticas. La formación del profesor debe empezar por la transformación del

pensamiento docente espontáneo en un sentido análogo a la necesidad de transformar el pensamiento del estudiante, sus preconcepciones y errores conceptuales, para posibilitar su aprendizaje (p. 362).

Esta teoría hace referencia a los estudiantes y al docente como protagonistas de la relación didáctica; dándole importancia especial el cuestionamiento de los saberes matemáticos conocidos, ello comporta la necesidad para la didáctica de disponer de un modelo de la actividad matemática y de un modelo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en el que dichos objetos puedan estar debidamente representados.

De esta forma, la teoría de las situaciones didácticas pone de manifiesto que no es posible interpretar adecuadamente la matemática escolar ni la actividad matemática sin tener en cuenta los fenómenos relacionados con la reconstrucción escolar de las matemáticas que tienen su origen en la propia institución de producción del saber matemático. En otras palabras, ella aporta argumentos para justificar por qué no puede separarse completamente el estudio de la génesis y el desarrollo del saber matemático del estudio de la enseñanza y la utilización de dicho saber, pues siempre será necesario incorporar cambios al proceso de enseñanza para que el estudiante capte mejor el aprendizaje.

En las líneas anteriores, se visualiza la intención fundamental de la teoría de las situaciones didácticas donde Brousseau (Ob. cit), vislumbró por primera vez la necesidad para la didáctica de utilizar un modelo propio de la actividad matemática, dado que los modelos epistemológicos usuales no habían sido contruidos para responder a los mismos que se plantea la didáctica. Aquí, juega especial interés la situación fundamental la cual corresponde a un conocimiento matemático concreto, abriéndose a la dimensión didáctica de todos los tipos de manipulación institucional de las matemáticas, asumiendo nuevas responsabilidades científicas.

Esta línea de ideas conduce a fijar que la base epistemológica de la teoría de las situaciones didácticas esta centrada en la existencia del conocimiento, el sentido que

tiene para el sujeto cognoscente y la representación de solución óptima en un sistema de restricciones. Lo cual lo refuerza Brousseau (Ob. cit), cuando señala que:

El acto de conocer está situado en un sistema de restricciones las cuales, mediante el feedback sobre las acciones del sujeto, le señalan el coste de los ensayos y errores; el aprendizaje, es entendido como un cambio en las relaciones al medio del sujeto. El aprendizaje ocurre cuando la aplicación de nociones previamente construidas resultan ser demasiado costosas, y el sujeto está obligado a hacer adaptaciones o incluso rechazos (p.368).

Se deduce de lo citado que un concepto no se desarrollará si el estudiante tiene la necesidad de querer saber tal contenido, por consiguiente en la enseñanza la tarea didáctica consiste en saber organizar situaciones o sistemas de restricciones para las que el concepto dado aparecerá como una solución óptima. En este sentido Brousseau (1988), propone realizar un estudio epistemológico del concepto para elaborar situaciones adaptadas para la enseñanza de un concepto matemático dado. Dicho estudio comprende investigar sobre:

- 1.- Los significados del concepto dentro de la estructura de la teoría actual.
- 2.- Las condiciones históricas y culturales de la emergencia del concepto; sus variadas formas intermedias, concepciones y perspectivas que crearon obstáculos con respecto a la evolución del concepto, visto desde la perspectiva de la teoría actual, problemas que llevaron a una superación de estos obstáculos y permitieron un desarrollo posterior.
- 3.- El estudio de la psicogénesis del concepto o su epistemología genética.
- 4.- Un análisis didáctico, esto es un estudio de los significados del concepto pretendido y/o transmitido por su enseñanza, actualmente o en el pasado incluyendo el estudio de la transposición didáctica o una comparación con los resultados de los análisis estructurales e históricos.

Así que la teoría de las situaciones didácticas estaba dirigida a la elaboración de situaciones fundamentales relacionadas con los conceptos matemáticos básicos enseñados por el profesor de matemática, que garantizaría, en cierto modo su

adquisición por los estudiantes independientemente de la personalidad del profesor, este conocimiento construido es definido por las restricciones de esta situación por tanto, el profesor es capaz de provocar el aprendizaje matemático.

La percepción que de aquí se desprende se fundamenta en la necesidad de facilitar dentro de la clase de matemática procesos naturales que promuevan la participación activa en el aula, permitiendo el progreso del aprendizaje matemático de los estudiantes para que adquieran una formación sólida en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Ahora bien, en cuanto a la selección de la teoría de las situaciones didácticas para fundamentar conceptualmente la investigación desarrollada se debió a que en ella se encontraron aspectos que sirven para apoyar el estudio con dos profesores y una didáctica, pues la misma reúne conceptos de la didáctica de la matemática que facilitan la comprensión de la problemática de la enseñanza de la matemática y como se buscaban principios didácticos pertinentes a esta problemática entonces, fue un apoyo en la descripción de esos marcadores que fueron apareciendo en la relación didáctica entre los informantes clave y el investigador.

Desde esta óptica, la teoría de las situaciones didácticas fue útil para explicar aquellos fenómenos didácticos surgidos desde las narraciones donde tuvo lugar un contrato didáctico por estos dos profesores en su medio educativo, por lo que ella proporcionó recursos para analizar los fenómenos de enseñanza aun cuando se estaba claro, que no es del todo suficiente como base teórica para esta investigación, pero si se podían esbozar los objetos de estudio de la didáctica de la matemática propia del contexto venezolano explicando las actividades ligadas a esta sociedad en particular, así que esta teoría de las situaciones facilitó los argumentos para reagrupar y jerarquizar las condiciones a estudiar a partir de las categorías extraídas de las narrativas de estos dos profesores.

Interesó esta teoría para investigación que se llevó a cabo porque permitió poner en evidencia las interacciones en el aula y los procesos de enseñanza y aprendizaje para estudiarlas independientemente de lo que se enseña; así como lo refiere la teoría de

las situaciones sirvió para entender, explicar y describir lo referente a: el enseñante y el medio donde se da un saber para intentar derivar de este estudio comportamientos de enseñanza y aprendizaje que coordinen el surgimiento de principios didácticos aplicables a la enseñanza de la matemática.

TEORÍA DE LOS CAMPOS CONCEPTUALES

Esta teoría ofrece una fundamentación conceptual para el aprendizaje, por lo que es de gran importancia para la didáctica general; tanto es así, que su propósito surte efectos eficientemente en la enseñanza porque proporciona un marco que permite comprender las filiaciones y las rupturas entre conocimientos, en los niños y los adolescentes. Aquí también entran los aprendizajes del adulto, solo que estos se efectúan bajo restricciones sujetas a hábitos, cultura y sesgos de pensamiento adquiridos relativos al desarrollo del aparato psíquico. La teoría de los campos conceptuales no es específica de las matemáticas; pero ha sido elaborada primeramente para dar cuenta de procesos de conceptualización progresiva de las estructuras aditivas, multiplicativas, relaciones número-espacio, y del álgebra.

Entre los contenidos expuestos en esta teoría se citan los conceptos y esquemas de los que explica Vergnaud (1990):

Un concepto no puede ser reducido a su definición, al menos si se está interesado en su aprendizaje y enseñanza. A través de las situaciones y de los problemas que se pretenden resolver es como un concepto adquiere sentido para el niño (p. 133).

En lo citado, se aprecia la intención dirigida al aprendizaje y la enseñanza, lo que significa que todo educador necesita tener en, primer termino, una noción clara y exacta de lo que es realmente aprender y enseñar por cuanto la relación es tan directa como necesaria entre éstos dos conceptos básicos de la didáctica. De esta forma, la enseñanza como actividad directora o rectora variará según la idea que tenga el profesor de lo que es realmente el aprendizaje; que se dirija y como en este caso se

trata de un área como la matemática, la cual es rechazada por muchos, se hace más interesante que el docente de matemática conozca y domine la metodología de la enseñanza, a través de la cual se evidencian los criterios que permiten precisar las cualidades de cada método.

Con esta teoría, Vergnaud (Ob. cit), expone lo referente al conocimiento racional, detallando que en el mismo conocimiento se distinguen las siguientes situaciones:

- 1) Clases de situaciones para las cuales el sujeto dispone en su repertorio, en un momento dado de su desarrollo y bajo ciertas circunstancias de competencias necesarias para el tratamiento relativamente inmediato de la situación.
- 2) Clases de situaciones para las cuales el sujeto no dispone de todas las competencias necesarias, lo que le obliga a un tiempo de reflexión y de exploración, de dudas, tentativas abortadas, y le conduce eventualmente al éxito, o al fracaso.

Desde este ángulo, se puede apreciar que el estudiante es considerado un ser activo con conocimientos y competencias que trae de su medio, lo que le da libertad de pensamiento creativo para diversificar su campo de aprendizaje, generando una riqueza conceptual inclinada por aquello que le llama la atención o se siente motivado. En este sentido, depende del docente crear las condiciones en el aula de clase para que se genere estas situaciones en función a mejorar la enseñanza, en pro del diseño y al impartir el currículo.

Un segundo aspecto es descrito por Vergnaud (1981), cuando explica lo que tiene que ver con los esquemas ligados a las situaciones, tratando de dejar claro que:

El concepto de “esquema” es interesante para ambas clases de situaciones, pero no funciona de la misma manera en ambos casos. En el primer caso se va a observar para una misma clase de situaciones, conductas muy automatizadas, organizadas por un esquema único; en el segundo caso, se va a observar el esbozo sucesivo de varios esquemas, que pueden entrar en competición y que, para llegar a la solución buscada, deben ser acomodados, separados y re combinados; este proceso se acompaña necesariamente de descubrimientos (p. 2).

Se entenderá entonces de acuerdo a lo citado que en los esquemas es donde se debe investigar los conocimientos que traen los estudiantes de su entorno, es decir, los elementos cognitivos que permiten a la acción del sujeto ser operatoria; así que se tendrá una visión un poco más amplia de cómo se viene practicando la enseñanza para reflexionar en dirección de una metodología sin presión de los estudiantes quienes siempre esperan que se les enseñe una matemática que esté ligada a su medio, alimentada con elementos que son familiares para ellos, apoyados en materiales motivante.

A este hecho se une la automatización, la cual es evidentemente una de las manifestaciones más visibles del carácter invariante de la organización de la acción, que como es lógico una serie de decisiones conscientes puede también constituir el objeto de una organización invariante para una clase de situaciones dadas, además no hay que olvidar que la automatización no impide que el sujeto conserve el control de las condiciones bajo las cuales tal operación es apropiada o no.

En este orden de ideas Blázquez (1999), uno de los seguidores de la teoría de los campos conceptuales expone las principales dificultades que tienen los estudiantes al inter comprender los conceptos matemáticos, señalando que las mismas se deben a:

- 1.- Inicialmente las matemáticas surgen de un contexto concreto que luego debe pasar a un proceso de abstracción.
- 2.- Las ideas matemáticas son complejas y los profesores con demasiada frecuencia recurren a la autoridad.
- 3.- La naturaleza jerárquica de las matemáticas no debe trasladarse a la secuencia de la enseñanza, en ocasiones, es aconsejable cambiar de tema para captar el interés de los alumnos.
- 4.- La incapacidad de seguir un argumento lógico es la causa de muchas dificultades y hace que no puedan comprenderse las matemáticas.
- 5.- Muchos alumnos confunden la notación formal con el concepto.
- 6.- Los algoritmos pueden confundir a los alumnos cuando son demasiado complejos y pueden influir negativamente en el razonamiento matemático.

7.- Las variables pueden causar confusión a los alumnos por ser introducidas en contextos en los que el propósito no es evidente.

8.- Los conceptos espaciales se apoyan en representaciones visuales que muchos alumnos no las tienen suficientemente desarrolladas.

Esta explicación, que hace el mencionado autor, deja en evidencia la trágica realidad que se vivía bajo el enfoque tradicionalista de la Educación Matemática; ya que se creía que los errores de cálculo que cometían los estudiantes eran debido a una falta de dominio de los métodos en la matemática, ahora se reconoce que todo estos tropiezos en el aprendizaje se pueden evitar si se diagnostican las dificultades de aprendizaje para orientar una metodología de enseñanza con animo de remediar las dificultades de los estudiantes.

Al respecto, cobra importancia lo apuntado por otro de los seguidores de esta teoría de los campos conceptuales como es Vinner (1991), quien afirma que:

Las definiciones crean un serio problema en el aprendizaje de las matemáticas. Representan, quizá, más que otra cosa, el conflicto entre la estructura de las matemáticas según las conciben los matemáticos profesionales y los procesos cognitivos de la adquisición de conceptos. El profesor y el autor de un libro de texto pueden pensar que su tarea ha terminado con la introducción de la definición formal. Pero no deben hacerse ilusiones sobre el poder que tenga esta definición en el pensamiento matemático del estudiante (p. 65).

Concretamente, se especifica en esta cita que la imagen conceptual está perfectamente identificada en la mente del estudiante; en tal sentido, la definición del concepto es la lista de palabras que se utilizan para especificar dicho concepto, ésta puede ser formal o personal, la primera es la aceptada por la comunidad de matemáticos, mientras que la segunda es una reconstrucción personal de la definición con las palabras del estudiante. En otras palabras, la definición conceptual puede generar una parte de la imagen conceptual del estudiante, coherente o no.

Como señala Vinner (Ob. cit), adquirir un concepto significa formar una imagen conceptual para dicho concepto. Conocer la definición no significa conocer el

concepto, ya que, de hecho, muchos conceptos se adquieren sin definición. Si se parte de que el estudiante tiene una imagen conceptual, cuando recibe la definición puede ocurrir: que la imagen conceptual la incluya de forma satisfactoria produciéndose una acomodación, que no cambie y el individuo no asimile ni utilice la definición, o que no cambien ni la imagen conceptual ni la definición y ésta sólo se utilice cuando se le pregunta directamente por ella, mientras que en cualquier otro momento se evoca una imagen conceptual distinta.

Lo anterior significa que si se parte de la definición formal puede ocurrir algo similar a lo anterior; por eso tal vez los profesores esperan que la imagen conceptual de los estudiantes se forme a través de la definición del concepto y, la imagen, esté controlada por la definición. Así que el profesor no debe conformarse con introducir la definición, por el contrario, debe proponer ejemplos atípicos para provocar conflictos entre la imagen conceptual y la definición y profundizar en ésta, asimismo, sugerir tareas que no se resuelvan correctamente refiriéndose sólo a la imagen conceptual, para convencerles de la necesidad de utilizar la definición, por lo que tiene que prevalecer los hábitos del pensamiento de la vida cotidiana y el estudiante no es consciente de la necesidad de consultar la definición formal, así pues, parece adecuado actuar sobre la imagen del concepto para transformarla y mejorarla.

La sistematización expuesta en estas líneas que resumen los aportes desde la teoría de los campos conceptuales a la Educación Matemática fueron de interés para la investigación desarrollada porque facilitó la operacionalidad de los conceptos surgidos desde las categorías según las variadas situaciones que se dieron entre el investigador y los informantes clave; pues en ella se encontró lo concerniente a los esquemas cognitivos desde la diversidad de la práctica, lo cual fue aplicado por el investigador en la teorización de los principios didácticos hacia la aproximación psicológica y didáctica de la formación de los conceptos matemáticos a partir de las narraciones de estos dos profesores de matemática.

Se consideró esta teoría de los campos conceptuales porque se trató de describir el funcionamiento cognitivo de los sujetos en acción; llámese estudiante o profesor ya

que se quiso conocer el conjunto de esquemas puestos en juego para comprender los conceptos matemáticos y hacerse entender como profesor en cada situación específica; lo que indica que el docente de matemática requiere de una preparación tanto de la materia que imparte como de los fundamentos pedagógicos o psicológicos que orientan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así, que esta teoría sirve de apoyo a las transformaciones de los conceptos útiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática narrado por estos dos profesores para determinar la pertinencia y la relación con el contexto real del estudiante. Además se tuvo en cuenta para analizar principios didácticos de la matemática. Los elementos propuestos por esta teoría y que fueron considerados son: Conjunto de situaciones que dan sentido al concepto, conjunto de invariantes sobre los cuales reposa la operacionalidad de los esquemas y el conjunto de las formas lingüísticas y no lingüísticas que permiten representar simbólicamente el concepto, sus propiedades, las situaciones y los procedimientos de tratamiento. De esta manera, se dio paso a los referentes teóricos de esta investigación como parte del esquema propio de este nivel académico.

REFERENTES TEÓRICOS

En lo que sigue se mencionan con una breve descripción los contenidos teóricos que soportaron el trabajo de investigación dándole fortaleza a su conformación como documento escrito. Estos referentes, se extrajeron desde el propio contenido que se deseaba desarrollar con plena consciencia de que cada uno daría aportes al producto escrito con aspectos que ayudaron a profundizar cuando así se requería, ellos son: la didáctica de la matemática, epistemología de las matemáticas, el Profesor de Matemática, la matemática y el conocimiento matemático.

Didáctica de la matemática

Hacer una presentación completa de lo que es la Didáctica de la Matemática es algo que nunca, persona alguna, podrá realizar porque este tema es algo que lleva a discusiones interminables; pero si se pudo presentar una adecuada reflexión del asunto que ocupa a los educadores matemáticos en cuanto a esos dos procesos que involucran a la enseñanza de la matemática; la referencia va dirigida a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Al respecto D'Amore (2008), expone que las prácticas didácticas están fuertemente influenciadas por las condiciones para que sean reconocidas a nivel científico como validas, así se aprecia en:

La didáctica de la matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo. El aprendizaje se considera aquí como un conjunto de cambios de comportamiento que señalan, a un observador predeterminado, que un sujeto dispone de un conjunto de conocimientos, lo que implica la gestión de diversos registros de representación, la creación de convicciones específicas, el uso de diversos lenguajes, el dominio de un conjunto de referencias idóneas, de pruebas, de justificaciones y de obligaciones; estas condiciones deben poder ser puestas en acción y reproducidas intencionalmente, en este caso, se habla de prácticas didácticas (p. 87).

Las ideas antes expuestas consideran el aprendizaje como cambio de comportamiento; por lo que, si el estudiante alcanza un aprendizaje matemático, se supone que una vez adquiridos estos conocimientos, entonces cambiará su actitud ante la matemática y buscará nuevos contenidos matemáticos para que forme parte de su crecimiento intelectual.

Por tanto, en este sentido se buscó la manera de informar en detalle de los rasgos característicos de la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje; de modo que se tuviera una visión general de la naturaleza de que recibe el nombre de Didáctica de la Matemática sin entrar en los detalles de las teorías matemáticas, puesto que la matemática elemental y la manera como se ha venido enseñando ya proporcionan

bases suficientes para elaborar un informe escrito que muestra un cuadro general de esos elementos distintivos propios de la Educación Matemática.

De un modo más específico, se tuvo que la didáctica de la Matemática tiene la finalidad de desarrollar la capacidad de razonamiento y la facultad de abstracción. Su rigor lógico y sus métodos, aplicados a los distintos fenómenos y por lo tanto los aspectos de la realidad, deben ir unidos en este nivel a la observación y la experimentación para potenciar el aprendizaje inductivo en situaciones que estén cercanas al estudiante. Al respecto Font (2002), establece que “el objetivo de la didáctica de la matemática es el estudio de la actividad matemática, sus distintos componentes, así como sus condiciones de producción y reproducción” (p.152).

Lo anterior significa que, el trabajo del docente en la actualidad necesita una gran dedicación, debido a que el profesor debe manejar todos los aspectos que en el área están establecidos, comenzando por el lenguaje o vocabulario técnico, que en didáctica de la matemática es conocido como semiótica, pasando por la capacidad del manejo del grupo y terminando con las estrategias didácticas y de motivación con las que se debe activar a los estudiantes.

En correspondencia están las ideas de Chevallard (1991), cuando habla de transposición didáctica para nombrar el proceso de transición que va del objeto de saber al objeto de enseñanza. Si bien su objetivo estaba centrado en la didáctica de la matemática, su uso se extiende a la didáctica de otras disciplinas científicas. Tal concepto permite dar cuenta de una realidad de la enseñanza de la matemática porque todo docente de matemática debe conocer la teoría de los científicos y la teoría enseñada por el profesor que será aprendida por los estudiantes. En buena medida esto es producto de las adaptaciones que debe hacer el docente para lograr algún grado de aprendizaje por parte de los estudiantes. Esto lo lleva a adaptar el lenguaje, el tipo de herramientas matemáticas que utiliza, el grado de simplificación de las aplicaciones, la idealización de los ejemplos.

Otro autor que también hace fuertes señalamientos de la Didáctica de la Matemática, dignos de ser citados es Font (Ob. cit), quien dice al respecto:

La Didáctica de las Matemáticas, entendida como disciplina científica, tiene en la actualidad una posición consolidada en muchos países. Prueba de ello son los departamentos universitarios de Didáctica de las Matemáticas, las tesis de doctorado defendidas sobre problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los proyectos de investigación financiados con fondos públicos, la constitución de sociedades de investigadores en Didáctica de las Matemáticas, la existencia de institutos de investigación específicos, la publicación de revistas de investigación, la realización periódica de congresos internacionales, etc (p. 127).

Por lo tanto, la Didáctica de la Matemática ya se está practicando en las aulas dando cambios sustanciales en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; es más, queda planteada en mayor medida, por cuanto la compleja relación de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina está basada en un cambio sistemático de conductas destinados a lograr en el estudiante actitudes y/o aptitudes básicas orientadas hacia el dominio y uso de ella. Además, a través del conocimiento de esta disciplina se logran metas sociales, culturales y tecnológicas.

Del mismo modo, cabe destacar a Rico (1999), quien defiende también la educación matemática como actividad social, y asegura que “ella siendo una totalidad de acciones que hacen posible la enseñanza, abarca un conjunto de conocimientos, procesos y condiciones que posibilitan las interacciones entre profesores y alumnos en el medio escolar” (p.4). Al respecto Godino y Batanero (1996), sostienen que:

La Educación Matemática es un sistema social heterogéneo y complejo en el que es necesario distinguir al menos tres componentes o campos:

- a) La acción práctica reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- b) La tecnología didáctica que se propone poner a punto materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles.
- c) La investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en su conjunto, así como el de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiantes y el conocimiento)

(p. 2).

De este modo, se puede decir que el énfasis del trabajo del docente de matemática estará referido a la búsqueda de reflexiones, aplicación de tecnología en el aula y de

promover la investigación en los estudiantes teniendo como horizonte el firme propósito de llevar a las aulas contenidos que puedan aplicar, pues de esta forma se estará generando la construcción de conocimientos en el estudiante y por consiguiente el docente planificará actividades motivadoras; de modo que éste es, el planteamiento didáctico de la siguiente investigación.

Epistemología de la Educación Matemática

Se tuvo presente que la epistemología es la rama de la filosofía cuyo objeto de estudio es el conocimiento científico, por lo tanto, la epistemología de la matemática estuvo referida al conocimiento matemático institucionalizado como científico, aquel que se ocupa de problemas tales como las circunstancias históricas de la matemática, psicológicas y sociológicas que llevan a la obtención de ese conocimiento, y los criterios por los cuales se lo justifica o invalida.

Estas posturas, acerca de la epistemología de la matemática, condujeron a tener una apreciación generalizada de la epistemología de la Educación Matemática, considerándola como la ciencia que le busca explicación al conocimiento matemático en cuanto a lo real y en relación a su funcionamiento real. En este sentido Artigue (1992), señala que existe una dificultad inicial respecto del significado que se da al término epistemología entre los investigadores en enseñanza de las ciencias. En algunos casos se considera este término con un significado ligado a teoría del conocimiento y en tal sentido, asociado con determinadas posturas respecto del aprendizaje. De manera que, según al mencionado autor este significado le otorga un papel en la enseñanza que no requiere justificaciones adicionales.

Ahora bien, en esta investigación, se tomó una postura firme ante la epistemología de la matemática para lo cual se siguen los apuntes surgidos después de analizar e interpretar las ideas expuestas por Sierpinska y Lerman (1996), quienes hacen de manera sucinta el significado de la epistemología desde distintos enfoque o posturas teóricas dentro de la comunidad internacional de educación matemática. Ellos limitan su estudio en dirección a la concepción que tienen los educadores de matemáticas

haciendo una breve explicación de las cuestiones básicas de la epistemología y su interpretación por distintos estudiosos de diversas áreas.

De un modo sencillo, hacen una revisión de esos aspectos epistemológicos de la Educación Matemática, comenzando por los fundamentos históricos que han hecho posible el desarrollo de lo que se tiene como el papel de la epistemología; esto a su vez sirve de base para intentar clasificar la epistemología en dos grupos, unas que están referidas a la epistemología fundacionalista y otras a las no fundacionalista, así como también a epistemología histórico-críticas, genéticas, socio-históricas y culturales y la epistemología del significado.

Prosiguiendo con su argumentación, ellos exponen que la epistemología de la Matemática y de la Educación matemática se diferencian principalmente porque los matemáticos están interesados en estudiar los fundamentos de la validez de las teorías matemáticas surgidas; mientras que los educadores matemáticos se inclinan por la explicación de los procesos de crecimiento del conocimiento matemático, dando especial importancia a las condiciones y los contextos donde surge. Puede decirse entonces que los educadores matemáticos dirigen su foco de atención tanto a los descubrimientos matemáticos realizados por expertos matemáticos como por estudiantes, considerando en todo momento el concepto de error, sus diferentes categorías y las posibles actuaciones del profesor ante los errores de los estudiantes.

Así, se llega en la apertura a una reflexión salomónica en relación a la epistemología de los educadores matemáticos que se inclinan por la afirmación de que ésta tiene posturas similares con marcadas diferencias, basadas sobre todo en el carácter subjetivo-objetivo del conocimiento, el contexto social, la cultura y las relaciones entre lenguaje y conocimiento.

Ahora bien, después de esta introducción donde ya se han asomado los puntos más resaltantes de lo que trata Sierpinska y Lerman en su revisión a la epistemología se puede decir que éste, es un término relacionado directamente con la filosofía concebido como una rama de la filosofía encargado del estudio de las cuestiones fundacionales del conocimiento. Por lo que llama poderosamente la atención la

palabra conocimiento, dando a entender que se pudiera hablar de distintos tipos de conocimientos; por eso se dice en algunas ocasiones epistemología de las ciencias, epistemología de la sociología, etc.

En el caso que ocupa, se quiere aclarar un tanto el significado de lo que es epistemología por ello, se presentan algunas definiciones al respecto:

- a).- La epistemología es una doctrina o disciplina que se encarga del estudio de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.
- b).- La epistemología es una rama de la filosofía cuyo interés central es el conocimiento científico por lo tanto, da cabida a diversas interpretaciones que pueden ser en términos generales o específicos con respecto a algún conocimiento científico particular.

Así que al analizar estas dos definiciones se encuentran aspectos bases de la epistemología que conducen a las siguientes interrogantes:

- 1.- ¿Cuáles son los orígenes de tal conocimiento?
- 2.- ¿Cuál es la validez de tal conocimiento?
- 3.- ¿Cuáles son las fuentes de tal conocimiento?
- 4.- ¿Cómo se constituye el significado de tal conocimiento?

Bajo este recital de ideas, se llega a la siguiente conclusión del significado de la epistemología de una determinada disciplina o ciencia; este término siempre estará influenciado por la postura de quien escribe, investiga o analiza; pues si la concepción está dirigida hacia lo filosófico, entonces las preguntas estarán orientadas a la explicación racional de un resultado científico sobre la base de lo que se obtiene de ese conocimiento científico. Por ejemplo, una pregunta en la óptica filosófica puede ser ¿Cómo puede explicarse racionalmente ese resultado científico? Pero si por el contrario la apreciación es de manera científica entonces las preguntas se enfocarán a: ¿Cómo se obtuvo el resultado científico encontrado?

De manera que esta discusión ha llevado a considerar los orígenes del conocimiento en dos categorías bien definidas: apriorismo y empirismo. Aquí se debe tener claro que el empirismo no se tiene como una epistemología de la matemática

porque si así fuese, los conocimientos matemáticos estuvieran basados en la experiencia, entonces, no valdría la pena probar la verdad de los axiomas. Así pues, en la construcción del conocimiento matemático juega papel fundamental la intuición y la lógica quienes interactúan en la consolidación de las leyes matemáticas, la primera lo hace en el proceso de invención y la otra en la verificación.

En general, la epistemología de la Educación Matemática según Sierpinska y Lerman (Ob. cit), se refiere al estudio de las proposiciones de la educación matemática partiendo de la matemática como una de las disciplinas científica que es fuente principal de ese conocimiento respecto al asunto de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. En consecuencia, se requiere de la internalización del conocimiento matemático por medio de actividades que sirven de mecanismo para activar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática dentro de un marco ligado a los elementos sociales y culturales.

El Profesor de Matemática

La formación del profesorado en Matemáticas va más allá del aprendizaje de cómo manejar una clase eficientemente. No es sólo una cuestión de aprender las matemáticas como para poder enseñar su contenido a los estudiantes. Uno de los objetivos más importantes de los educadores matemáticos es como ayudar a sus estudiantes a que comprendan y asimilen el lado cultural de las matemáticas, de las diferentes maneras de abordarlas, de usarla, de sus valores, de sus diferentes historias.

La reflexión sobre matemáticas parte del reconocimiento es motivos que exigen la promoción y el desarrollo de los estudiantes con conciencia crítica e intercultural. Al respecto agrega Arrieche (2002), “El profesor, apoyándose en el libro de texto que selecciona, es el último eslabón de un proceso de adaptación y fijación de los significados (transposición didáctica) que condicionan de manera importante las oportunidades para aprender de los estudiantes” (p. 403).

Lo cual significa, que para lograr un cambio en el quehacer educativo la enseñanza de la matemática debe darse de manera activa, motivante y asumir que se pueden utilizar recursos instruccionales, crear nuevos modelos, actividades y situaciones que conduzcan al aprendizaje de la matemática explorando la aplicación de los conceptos, principios y teorías sin olvidar el contexto del estudiante y la variedad de recursos disponibles en su cotidianidad. Esto se corresponde con lo que reporta Nava (2009), cuando comenta que:

El profesor de matemática debe ser un profesional con capacidad para adecuar los programas de estudio a las nuevas condiciones y exigencias sociales y en lo relativo a los problemas de educación matemática que se presentan en el aula y en su entorno. De igual modo debe entender la problemática del estudiantado, tener la capacidad de interactuar con colegas en la solución de problemas de su entorno, de su disciplina y de problemas referentes a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, debe conocer y saber utilizar las tecnologías actuales, así como aquellas con las que cuenta su entorno y prever su posible tendencia y desarrollo (p. 17).

En este mismo orden de idea Chevallard (1999), señala:

Una de las dificultades didácticas más comunes y más presentes para un profesor es la que encuentra para “dar un lugar a los alumnos”, es decir para crear, según su intención, y a propósito de cada uno de los temas estudiados, un *topos* apropiado, que dé al alumno el sentimiento de tener un “verdadero papel que desempeñar”. Así, en lo que se puede llamar la enseñanza-espectáculo, que algunas modas pedagógicas han podido potenciar en los últimos decenios, los alumnos son incitados a intervenir frecuentemente, pero no intervienen en general más que como figurantes sin un verdadero papel (p.20).

Lo citado lleva a pensar en un profesor de matemática que debe dejar actuar a sus estudiantes con todo su potencial creativo, para lo cual puede hacer uso de problemas que promuevan en el estudiantado el desarrollo del pensamiento lógico matemático sin estar atado o dependiendo de los razonamientos de quien lo enseña; en otras palabras el docente de matemática tiene que procurar que sus estudiantes exploren los problemas matemáticos con sus recursos intelectuales aun cuando estos fracasen

con su forma particular o medio para llegar a la soluciones apropiadas de los problemas planteados, pues así ellos estarán desarrollando su potenciar creativo e innovador al tiempo que están creando confianza en si mismos para enfrentar los problemas matemáticos en distintamente si tienen éxito o no en la resolución de tales problemas.

Ahora bien, para tener un panorama que ilustre mejor la situación de la enseñanza de la matemática donde se visualice la actuación del docente de matemática, se menciona al respecto lo señalado por Riera (2003), quien sostiene que: “Los alumnos son tratados de una manera uniforme, exigiéndoles por consiguiente que todos aprendan al mismo tiempo, sin tomar en cuenta la forma de pensar del alumno, sus experiencias previas, sus intereses y sus conocimientos” (p.4). Lo que significa que se sigue una metodología de aprendizaje donde el desarrollo de las habilidades para captar las características de un objeto, evento, determinar diferencias y semejanzas entre varias situaciones problemáticas, dejando poco espacio a la comprensión para los contenidos nuevos que requieren de conocimientos para asimilarlos.

Sierra (2006), desde otro escenario, observa la misma situación y expresa: “Hoy en día podemos afirmar que la respuesta pedagógica a los problemas de la enseñanza de las matemáticas que se presentan dentro de las instituciones escolares no ha proporcionado ningún avance significativo” (p. 18). En concordancia con lo anterior, afirma González (1994):

El problema es una pregunta no contestada que trabaja sobre el alumno y lo obliga a leer; esto supera el enfoque tradicional en el cual la búsqueda de información se convierte en un fin en si mismo; en cambio, ahora, el proceso se invierte: hay un problema planteado y requiere información para superarlo; así que la información no es el fin sino el medio para resolver el problema que se tiene (p. 28).

Ahora bien, superar este problema no es fácil pero tampoco se debe cerrar la puerta y dejar las cosas como están, esto tiene que ser el impulso para investigar sobre la importancia de la educación matemática y la formación del estudiante, considerando los métodos de enseñanza, los resultados que hasta ahora se ha

reflejado en las instituciones educativas de todos los niveles en esta área del conocimiento, por ello se debe hacer uso de las técnicas más apropiadas que se aproximen a lo que realmente hacen los estudiantes dentro del aula.

Esto lo apoya Rigo (1992), al sugerir que el aprendizaje constructivista se logra manipulando los objetos. Los que aprenden lo hacen mediante la experimentación y no porque se les explique lo que sucede. Se dejan para hacer sus propias inferencias, descubrimientos y conclusiones. También acentúa que el aprender no es un proceso de “todo o nada” sino que los estudiantes aprenden la nueva información que se les presenta construyendo sobre el conocimiento que ya poseen. Es por tanto importante que los profesores de matemática determinen constantemente el conocimiento que sus estudiantes han ganado para cerciorarse de que las percepciones de los estudiantes del nuevo conocimiento son lo que había pensado el profesor.

Continúa señalando el mismo Rigo (Ob. cit): Los profesores encontrarán que la construcción de los estudiantes a partir del conocimiento ya existente, cuando se les pregunta por la nueva información, pueden cometer errores. Se conoce como error de la reconstrucción cuando se llena los agujeros del entendimiento con lógicos, aunque incorrectos, pensamientos. Los profesores necesitan intentar corregir estos errores, aunque es inevitable que algunos errores de reconstrucción continuarán ocurriendo debido a las limitaciones innatas de recuperación que se tiene por el mismo hecho de ser humano.

De manera que el papel del docente de matemática no es sólo observar y determinar sino también, conectarse con los estudiantes mientras que están realizando actividades y se están preguntando, planteándoles preguntas a los estudiantes para estimular el razonamiento y que éstos vean que lo aprendido está situado culturalmente dentro de los intereses de la sociedad lo que significa que vale la pena tomar en cuenta el hecho educativo como algo serio y de utilidad para la vida.

La Matemática

Las matemáticas constituyen un conjunto de modelos y procedimientos de análisis, cálculo y estimación que hacen que sea considerada como la ciencia de la exactitud y del razonamiento deductivo. En la actualidad, los avances técnicos, por un lado, y los pedagógicos, por otro, exigen algunas modificaciones en los planteamientos que afectan tanto a los contenidos como a la forma de enseñarlos.

Es importante reseñar, que la matemática presenta entre otras cosas, el desarrollo integral del individuo y el progreso técnico de los pueblos. De ahí que, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007), establece que el área matemática contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, debido a que considera procesos mentales para el razonamiento, el tratamiento de la información y la toma de decisiones. Sin embargo, la enseñanza de la matemática ha sido dominada por la repetición de ejercicios, en los cuales el docente presenta estrategias poco motivadoras y significativas para el estudiante, de allí que se ha formado una actitud negativa hacia esta disciplina.

Además, a través del conocimiento de esta disciplina se logran metas sociales, culturales y tecnológicas, tal como lo señalan García (2014), la matemática en principio elabora teoría matemática contentiva de un número de axiomas elementales que permiten despertar la curiosidad del estudiante y su apego a los números, motivándolo a participar en los eventos que tienen como fundamento los conocimientos matemáticos.

De modo que la actividad matemática no sólo contribuye a la formación de los estudiantes en el ámbito del pensamiento lógico-matemático, sino en otros aspectos muy diversos de la actividad intelectual como la creatividad, la intuición, la capacidad de análisis y de crítica, entre otros. También puede ayudar al desarrollo de hábitos y actitudes positivas frente al trabajo, favoreciendo la concentración ante las tareas, la tenacidad en la búsqueda de soluciones a un problema y la flexibilidad necesaria para poder cambiar de punto de vista en el enfoque de una situación. Asimismo, y en otro orden de ideas, una relación de familiaridad y gusto hacia las

matemáticas puede contribuir al desarrollo de la autoestima, en la medida en que el educando llega a considerarse capaz de enfrentarse de modo autónomo a numerosos y variados problemas.

Tal postura lo plantea Morales (1997), cuando al referirse al desarrollo histórico de la matemática señala que el mismo se ve influenciado por el enfoque de ciencia instrumental, es decir, se asocia a la matemática con las otras ciencias, pero tomando en consideración sólo su carácter de resolución de problemas y como apoyo a las otras ciencias a las que les elabora modelos y fórmulas. De esta manera pasa a ser una herramienta de trabajo supeditada a las otras ciencias.

En este sentido, el desarrollo de la matemática en sí es de tal forma que en la actualidad posee sus propias didácticas, por lo que existen al menos tres corrientes filosóficas de la matemática: el logicismo, intuicionismo y formalismo. Por tanto, hay una amplitud en la problemática, como ciencia en sí la matemática tiene su propia historia y devenir.

Así, se tendrá que las matemáticas lógicas, precisan, rigor, abstracción, formalización y belleza, y se espera que a través de esas cualidades se alcance la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio, el aprecio por la obra intelectualmente bella y la valoración del potencial de la ciencia. Por lo tanto, se espera que todas las materias escolares deban contribuir al cultivo y desarrollo de la inteligencia, los sentimientos y la personalidad, pero a las matemáticas corresponde un lugar destacado en la formación de la inteligencia ya que, como señaló Aristóteles, los jóvenes pueden hacerse matemáticos muy hábiles, pero no pueden ser sabios en otras ciencias.

Las matemáticas tienen una clara finalidad pragmática. Y es que en la sociedad actual es imprescindible comprender los mensajes matemáticos que se lanzan a través de los medios de comunicación; es necesario que el educando reflexione sobre lo que encierran las “cifras” tomando así una actitud crítica y reflexiva ante la situación económica-social a nivel mundial.

Conocimiento Matemático

La adquisición del conocimiento matemático va paralela al desarrollo del pensamiento lógico, y el eje central en torno al cual giran esta adquisición y desarrollo, es la resolución de problemas. Ese conocimiento avanza mediante la comprensión de los conceptos, el estudio de las propiedades y estructuras que los relacionan, y el contenido lógico de los razonamientos que utiliza. Estos contenidos estimulan, por su carácter formativo básico, tanto el desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas del alumno como su mejor avance en otras áreas de conocimiento. La comprensión lectora supone la condición necesaria para la resolución de problemas, a este respecto Godino (2010), sostiene:

Los fenómenos del aprendizaje y de la enseñanza se refieren a conocimientos particulares y posiblemente la explicación y predicción de estos fenómenos depende de la especificidad de los conocimientos enseñados, además de factores psicopedagógicos, sociales y culturales. Esto es, los factores "saber a aprender" y "saber a enseñar" pueden implicar interacciones con los restantes, que obligue a cambiar sustancialmente la explicación de los fenómenos didácticos (p.5).

Esto ha llevado a reflexiones y valoración a la matemática en la sociedad. Al respecto, Rico (1995), apunta: “el conocimiento matemático, como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias materiales de personas que interactúan en entornos particulares, culturales y períodos históricos” (p. 4). En este sentido, se percibe cómo el autor deja ver su intensión de lo que es el conocimiento matemático y cómo se va desarrollando, lo cual necesita de las múltiples interacciones con la comunidad y la matemática.

De aquí, que cobra importancia lo apuntado por Arrieché (2002), cuando señala: “la investigación didáctica debería realizar un esfuerzo por articular y relacionar las dimensiones epistemológicas, cognitivas e instruccionales puestas en juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en cualquiera de los niveles educativos existentes” (p.1).

A esto habría que agregar, que es en los sistemas educativos donde se forjan las capacidades y las aptitudes que permitirán a cada cual seguir aprendiendo. Así pues, la formación escolar y la extraescolar, están llamadas a fecundarse mutuamente, para lo cual es necesario que los sistemas educativos se adapten a esas exigencias de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, según los individuos y los países, y a las necesidades de la vida.

Estrategias para el aprendizaje

En esta investigación, uno de los contenidos teóricos desarrollados fue lo referente a estrategias de aprendizaje lo cual atendió a lo mencionado por Beltran (1990), quien define el aprendizaje como “un cambio más o menos permanente de la conducta que se produce como resultado de la practica” (p. 139). Sin embargo, hay definiciones que no se basan en el cambio que acompañan la práctica porque trae confusiones, así mismo, el aprendizaje es un proceso en virtud del cual una actividad se origina o cambia a través de la reacción a una situación encontrada.

En este mismo orden de ideas, Díaz (1986), llama aprendizaje a la “modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de una actividad y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración o a causas tales como enfermedad o mutaciones genéticas” (p. 40). Analizando las definiciones se tienen que coinciden en un cambio o modificación de conductas dependiendo de la capacidad del hombre como resultado de una actividad, de manera que este enfoque fue considerado como referente de entrada a la investigación que se abordó teniendo como base las narrativas desde la práctica docente de estos dos profesores de matemática.

En este sentido, cabe apuntar lo dicho por Alonso, Gallegos y Honey (2000), según ellos el aprendizaje puede ser entendido:

Como producto, es decir, el resultado de una experiencia o el cambio que acompaña la practica. Como proceso en el que el comportamiento se

cambia, perfecciona o controla. Como función es el cambio que se origina cuando el sujeto interacciona con la información (materiales, actividades y experiencias) (p. 18).

En este caso, el aprendizaje es entendido como función porque es a través de estrategias didácticas que el estudiante adquiere la información y el conocimiento para modificar las actitudes, el comportamiento, las capacidades y hacer propios determinados constructos con la práctica o la experiencia. A estas ideas también se suman las de Cotton (1989), cuando afirma que el aprendizaje es “un proceso de adquisición de un nuevo conocimiento y habilidad” (p. 367). De manera que, el proceso de adquisición puede ser calificado como un aprendizaje, debe implicar una retención del conocimiento o de la habilidad en cuestión fruto de la experiencia respaldada por la investigación que permita la manifestación a futuro.

Para alcanzar estos fines implícitos, el Sistema Educativo Venezolano a introducido mediante Ley un diseño curricular nacional “Educación Bolivariana” que garantiza a los estudiantes oportunidades para aprender con actividades relacionadas con sus intereses y unos métodos de enseñanza que faciliten la participación equitativa de todos los estudiantes en su propio aprendizaje.

En concordancia con lo anterior, según Díaz y Hernández (2002), las estrategias de aprendizaje coinciden en los siguientes puntos:

- Son procedimientos o secuencias de acciones.
- Son actividades conscientes y voluntarias.
- Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.
- Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Pueden ser abiertas (publicas) o encubiertas (privadas).

Continúan señalando los autores antes citados, que las estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas. Lo que significa que el

rendimiento de los estudiantes depende en primer grado de la metodología utilizada por el docente por lo que se requiere de la utilización de recursos actualizados y relacionados con el área de matemática integrando elementos del entorno de manera armónica para facilitar el aprendizaje y hacer que todos los estudiantes participen mostrándose decididos a aprender, desarrollando competencias bajo habilidades y destrezas orientadas hacia la matemática.

Lo que indica que, en el concepto estrategia requiere de la integración, planificación, proyección, previsión y secuenciación. Pues, las estrategias están en función de los objetivos que se buscan, de las metas donde se quiere llegar, de los caminos elegidos para lograrlo. Así, éstas tienden a estimular el desarrollo de todas las capacidades físicas, efectivas, intelectuales y creativas del estudiantado; buscando ajustar los programas y recursos metodológicos a las características individuales de cada estudiante.

Rasgos característicos de las estrategias de aprendizaje

Los intentos más recientes por establecer estrategias de estudio en los estudiantes han pasado de una preocupación por los cursos de estudio tradicionales, donde se acentúan el desarrollo de habilidades aisladas (ejemplo, tomar notas, lectura veloz) a un interés por ayudar a los alumnos a desarrollar estrategias de aprendizaje eficaces y generales debido a una secuencia de procedimientos que conducen al aprendizaje. Para que tales estrategias puedan hacerse realidad en la práctica se deben considerar los siguientes rasgos característicos, señalados por Díaz y Hernández (Ob. cit):

- 1.- La aplicación de las estrategias es controlada y no automática; requieren necesariamente de una toma de decisiones, de una actividad previa de planificación y de un control de su ejecución.
- 2.- La aplicación experta de las estrategias de aprendizaje requieren de una reflexión profunda sobre el modo de emplearlas. Es necesario que se dominen las secuencias de

acciones e incluso las técnicas que las constituyen y que se sepa además, cómo y cuándo aplicarlas flexiblemente.

3.- La aplicación de las mismas implica que el aprendizaje las sepa seleccionar inteligentemente de entre varios recursos y capacidades que tengan a su disposición.

Estos rasgos son más que simples secuencias que el docente puede considerar a la hora de planificar sus actividades de enseñanza y aprendizaje conjuntamente con sus estudiantes, lo que significa que van más allá de las reglas o hábitos que aconsejan algunos manuales sobre técnicas de estudio ya que así se estarían tomando en cuenta una serie de factores que intervienen en aprendizaje de una asignatura o contenido. Apuntan casi siempre a una finalidad, aunque quizá no llegue a desarrollarse en un nivel consciente o deliberado. Pero si, representan un orden elevado de enseñanza y de aprendizaje que controlan y regulan las habilidades referidas a las tareas más prácticas, con esto el estudiantado sale de esa actitud pasiva tradicionalista.

Clasificación de las estrategias de aprendizaje

De acuerdo con Díaz y Hernández (Ob. cit), las estrategias de aprendizaje se deben clasificar atendiendo al proceso cognitivo y finalidad perseguida para determinados materiales de aprendizaje, según ellos; pueden ser:

- a) Las estrategias de recirculación de la información: se consideran las más primitivas pero ésta supone un procedimiento de carácter superficial y son utilizadas para conseguir un aprendizaje “al pie de la letra” de la información. El cual consiste en repetir una y otra vez (recircular), se pretende que el estudiante memorice y a lo largo del tiempo logre asociar e integrar la información.
- b) Las estrategias de elaboración: suponen básicamente integrar y relacionar la información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes. Pueden ser simples o complejos, todo va a depender del nivel de profundidad que establezca la integración.

c) Las estrategias de organización de la información: permiten hacer una organización constructiva de la información que ha de aprenderse. Con esta es posible de agrupar o clasificar la información, con la intención de lograr una representación concreta de ésta.

En atención a lo dicho anteriormente, el docente de matemática debe subrayar la estrecha integración entre las técnicas y conceptos para que el aprendizaje sea efectivo para lo cual, puede poner en práctica lo señalado por Osborne y Freyberg (1982):

Los niños enfocan los temas de sus clases de ciencias a partir de ideas propias muy firmes y no libres de prejuicios ni dispuestos a aceptar las nuevas ideas suministradas por el profesor. Las ideas de los niños a menudo son diferentes de las científicas sostenidas por sus docentes y podrían adaptarse mejor a la comprensión del mundo y aparecer más útiles para los niños (p. 18).

Es importante reducir la distancia entre los conocimientos previos y la formación de los estudiantes, se debe examinar en detalle todos los entes involucrados en el proceso de aprendizaje, esto para facilitar la comprensión, adquisición y el mismo desarrollo de las actividades propuestas por el docente, considerando la comprensión como estructura mental en desarrollo que cambia con la experiencia, generando actitudes positivas y conscientes sobre el aprendizaje como actividad humana. Al respecto, Harlen (2000), señala:

Hay muchas actitudes valiosas para el aprendizaje: curiosidad (hacer preguntas, querer saber); respeto de las pruebas, apertura mental, disposición a considerar las pruebas conflictivas; flexibilidad (disposición a replantear las ideas, reconocimiento de que las ideas son provisionales); reflexión crítica (disposición a considerar los métodos utilizados, deseos de perfeccionar las ideas y la actuación); sensibilidad con respecto a los seres vivos y al medio ambiente (p. 89).

Dado que el producto del pensamiento emerge con frecuencia en palabras, preguntas, reflexiones e ideas el lenguaje tiene una evidente relación con el aprendizaje, es a través del habla que se expresa el pensamiento que se ha desarrollado por medio de acciones y de la interacción con las cosas del mundo, por

ello es de gran importancia que el estudiante se apropie del lenguaje matemático, aquí tiene importancia en esa formación la introducción de los signos de agrupación y de las operaciones fundamentales de la matemática, esto le facilitará la comprensión de los problemas, pues podrá convertir del lenguaje ordinario al matemático, reconociendo así las condiciones dadas en los problemas.

Como se aprecia en los párrafos anteriores, numerosos autores consideran que las actividades o procedimientos específicos que forman parte de las estrategias de aprendizaje que incluirán el amplio abanico de destrezas o habilidades concretas que suelen recibir los estudiantes, los cuales requieren de una planificación dirigida a desarrollar tales habilidades y, de un grado de metaconocimiento o conocimiento sobre el propio funcionamiento psicológico, en este caso sobre el propio aprendizaje. Este metaconocimiento es necesario para que el estudiantado sea capaz de hacer uso estratégico de sus habilidades, en relación sobre todo con dos tareas esenciales: la selección y planificación de las actividades de aprendizaje más eficaces en cada caso, y la evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia.

De aquí, la importancia de la intervención del docente en la selección de estrategias que motiven el desarrollo de todas las capacidades físicas, afectivas, intelectuales y sociales en beneficio del aprendizaje de la matemática; sin obviar que el estudiante tiene ciertos conocimientos que trae de su medio, por esos el docente debe ser muy cuidadoso en saber relacionar el nuevo conocimiento con los que poseen los estudiantes a fin de lograr que todos se interesen por lo que él desea enseñar.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

La realización de una investigación educativa en el campo de la Educación Matemática entraña una serie de dificultades, originadas sobre todo por el hecho de que se tiene que enfrentar a toda la documentación recogida, ordenarla y sistematizarla para su análisis, de forma que se plasme fidedignamente esa realidad, para que no sea sesgada ni contaminada con creencias de quien investiga. El investigador se animó a llevar adelante un trabajo de corte doctoral basado en narrativas donde los informantes clave fueron dos profesores de matemáticas con más de cuarenta años de experiencia.

En este sentido, la investigación realizada siguió una metodología cualitativa que requirió de interpretar y desarrollar un modelo de investigación donde tuvo especial interés las narrativas de estos dos profesores de matemáticas como informantes clave y aquellos que sirvieron de mediadores para confirmar la veracidad de los comentarios surgidos del intercambio comunicacional entre los informantes y el investigador.

La selección de este método se debió a varias razones, entre la primera fue comprender la especificidad del caso en el entorno natural donde se desarrollaría, y la segunda, describir y narrar todos los detalles de la innovación desde la perspectiva no sólo del investigador sino desde la perspectiva de los profesores (con sus propias palabras) de manera que esto facilitó la experiencia. Esta realidad práctica llevó a reflexionar sobre lo que se hace en el aula de matemática.

El trabajo consistió primeramente, en recoger la información a través de narraciones directa de la práctica docente de cada informante clave, de manera que no fueron entrevistas estructuradas propiamente sino que según los encuentros se crearon los momentos para que contaran relatos que tuviesen de su experiencia docente, respecto a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática con la intención de extraer los principios didácticos; en segundo lugar, sin partir de una teoría

específica, se buscaron en las narrativas aquellas marcas guías que fueron útiles como categorías. Por lo cual, el investigador dejó que fueran los mismos informantes quienes comenzaron a narrar sus episodios didácticos desde su experiencia sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, por medio de preguntas previamente elaboradas, sin que ellos notaran la intensión de las preguntas, el investigador preparó un escenario donde se habló del tema libremente.

Esto le dio más realismo a los encuentros compartidos y desde el primer momento, el investigador se puso de acuerdo con los profesores informantes para grabar en teléfono móvil o en grabadora digital, las conversaciones o debates y, en consecuencia extraer las conclusiones de manera limpia. En otras palabras, que estuviesen encausadas a conocer las concepciones sobre enseñanza de la matemática asumida por cada uno para conseguir los puntos concurrentes a fin de ir consolidando una epistemología propia de la Educación Matemática del contexto venezolano.

Lo que debe quedar claro es que en la investigación se dio importancia a las narraciones y descripciones de experiencias de aula por parte de los informantes, pues de lo que se trató fue de captar todo un cúmulo de experiencias que le dieron significado propio a la investigación y generaron su postura ante la enseñanza de la matemática. Por estas razones, el enfoque cualitativo fue fundamental por cuanto no hubo manipulación de variables, sino que para la obtención de la información se aplicaron diversas técnicas que facilitaron el procesamiento de la misma, lo cual permitió una mejor aproximación de la comprensión del caso en estudio.

El hecho de elegir una metodología cualitativa fue porque ella proporcionó información y al mismo tiempo, hizo comprender con profundidad las acciones y todas las actividades desarrolladas con estos dos profesores de matemática, de la misma forma, se puede apreciar que la perspectiva temporal señaló que se trató de un estudio transaccional pues la información recabada estuvo referida a los momentos vividos por estos informantes clave en el contexto de sus clases con sus estudiantes donde tuvieron especial importancia las anécdotas.

En concordancia con esta ideas Rhéaume, (1999), señala que:

La investigación con relatos de vida es sincera en tanto no busca dar una ilusión de verdad o certeza, sino que acepta la incertidumbre e impredecibilidad de la vida, sin pretender que seamos seres epistemológicamente objetivos cuando somos ontológicamente subjetivos. Se trata, finalmente, de acercarse a un sujeto complejo (p. 122).

Lo anterior indica que cuando se investiga tomando en cuenta las narrativas se debe considerar que todo lo que corresponde a la vida de esa persona es importante solo que se tiene que buscar aquello que se inclina hacia lo que realmente permite cumplir los objetivos de la investigación por lo que se tuvo cuidado para no afectar a quienes se tenían en frente, dispuesto a dar su relato de vida.

De un modo específico, quedó claro, que la investigación a desarrollar con los profesores Antonio Viviano y Julián Rojas, se correspondió con un nivel descriptivo interpretativo, por cuanto se consideraron los hallazgos que permitieron poner en juego los aspectos de las teorías: Antropológica de lo didáctico, las Situaciones didácticas y de los Campos conceptuales para compararlos con los aportes de los informantes en el ámbito real de las narrativas de ambos profesores; así se vincularon las condiciones existentes, opiniones y puntos de vista sobre la enseñanza de la matemática con el objeto de extraer principios didácticos de la matemática.

En este sentido, el investigador se valió de registros descriptivos de la manera como se produjo la interacción, facilitando el trabajo y organizándolo por fechas de encuentros, teniendo como contextos los espacios del Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay. En algunas ocasiones pudieron acordarse las reuniones de trabajo en el aula 1 del Departamento de Matemática (los días sábado de 10 am a 12 m.), otros días fueron en los cubículos de profesores del Departamento de Matemática y en casos especiales, el hogar de los informantes bien sea del profesor Antonino Viviano como del profesor Julián Rojas; esto por su puesto dependía de las condiciones que se fueron creando durante el desarrollo de la investigación.

Ahora, cuando ya se tuvo un panorama descrito de cual fue el camino a seguir para realizar la investigación titulada dos educadores matemáticos y una didáctica es conveniente conocer de un modo general, cuáles fueron los actores de ella, las técnicas de recolección de información, la validación y demás argumentos necesarios para el desarrollo exitoso de la misma.

Informantes clave

Esta investigación contó con dos informantes clave, ambos profesores de matemática, ellos son:

1.- El profesor Antonino Viviano, profesor de matemática con más de cuarenta años de experiencia docente en el nivel de media y diversificada como en Educación Universitaria tanto en pregrado como en postgrado; de este informante se esperaba escribir la parte correspondiente a la enseñanza de la matemática que tenía que ver con los principios didácticos influenciados de la teoría antropológica de lo didáctico y algunas correspondencia con la teoría de la situaciones didácticas, por lo que de la información recabada de sus narrativas surgió una parte titulada “huellas de la didáctica de la matemática”.

2.- El profesor Julián Rojas, profesor de matemática también con más de cuarenta años de experiencia en la docencia de la matemática, comenzó en el nivel medio y diversificado, posteriormente ingresó a la Docencia Universitaria en pregrado y postgrado; las narrativas de este informante se analizaron siguiendo los elementos de la teoría de las situaciones didácticas y de los campos conceptuales para generar un contenido de principios didáctico que apuntaron a una parte titulada “instrumentación de la didáctica de la matemática”.

Criterios a tomar en cuenta con los informantes clave

En la selección de los informantes clave el investigador se percató de una serie de aspectos que debía poseer el informante, ya que se requiere de un mensaje ético en relación a la manera de concebir y de hacer de la enseñanza de la matemática. En

este sentido, sus narrativas se consideraron como el estudio del modo en que un fenómeno se constituye biográficamente en forma individual desde la práctica docente. Por lo que se tuvo como acuerdo de trabajo lo siguiente:

- 1.- Se fijó el número de encuentros, su duración, cada cuánto tiempo y el lugar de los encuentros.
- 2.- También se explicó las modalidades de trabajo, fue importante adelantar que requeriría grabar los encuentros dada la forma en que trabajaríamos.
- 3.- Se fijaron unas marcas guías para desarrollar contenidos con el objeto de contar con la información que produjera principios didácticos aplicables a la Educación Matemática.
- 4.- El informante podía hacer referencia a cualquier relato de vida que consideraba importante en su narrativa por lo que tenía libertad para hablar de sus anécdotas y prácticas docentes.
- 5.- Después de pasado en limpio las grabaciones fueron entregadas a los informantes para que ellos determinaran, si la información se correspondía con su práctica narrada.
- 6.- Se tuvo en cuenta de que estas narrativas no funcionarían, si ellos como informantes clave no tuviesen un rol activo en el proceso de recolección de los relatos.
- 7.- Los contactos previos para los encuentros con cada narrador debió ser cuidadosamente preparado, fijando el lugar, fecha y hora.
- 8.- La relación entre informantes e investigador fue fluida, así que el investigador en ocasiones se comportó como un participante más de la investigación.
- 9.- Cada profesor informante estructuró su narración desde y hacia donde ellos prefirieron.
- 10.- Tanto investigador como los informantes se comprometieron con sus narrativas, re-observándolas cuando fue posible, examinándolas, y reactualizando sus comentarios, respecto la originalidad sin cambiar el sentido propio o esencia de lo narrado.

11.- Se tuvo presente que se trató de una reconstrucción realizada en el momento preciso de la narración por lo que fue una versión de la historia que un narrador relató a un caso particular, en un momento de su práctica docente. En este sentido, la narración que cada informante hizo estuvo afectada por influencias contextuales actuales, tanto de la vida del narrador como del investigador, y por influencias relativas al particular encuentro entre el narrador y el investigador para revivir cada hecho narrado.

12.- A medida que los encuentros se desarrollaron, se incluyeron preguntas de profundización, que apuntaban a la clarificación de informaciones incompletas respecto a ciertos momentos narrados.

Cruzando información con otros informantes

Para darle confiabilidad a la información recada en las narraciones de los informantes clave fue necesaria la opinión, comentario y aportes de otros informantes que actuaron como reforzadores por lo que se entrevistaron a tres profesores que fueron estudiantes del profesor Antonino Viviano. Del mismo modo, se hizo con el profesor Julián Rojas considerando que éstos entrevistados debían haber sido estudiantes tanto en pregrado como en postgrado de los mencionados profesores. Así que se tuvo un total seis (6) informantes reforzadores que apoyaron de alguna manera con sus argumentos los hallazgos.

Criterios a considerar para los informantes reforzadores

- 1.- Debían ser tres profesores de matemáticas a quienes el profesor Antonino Viviano les dio clase tanto en pregrado como en posgrado.
- 2.- También los informantes clave que reforzaron la información dada por el profesor Julián Rojas debieron ser sus estudiantes tanto en pregrado como en postgrado.
- 3.- Que estuvieran relacionados con ciertos criterios a considerar en la investigación y que tuvieran disposición para contar su historia y profundizar en aspectos que se

correspondieran con las categorías tratadas en las narrativas de los informantes principales.

4.- Que fueran profesores de matemática con más de veinte años de experiencia en la docencia de la matemática.

5.- Que estuvieran dispuestos a revisar, comentar o argumentar categorías extraídas de las narrativas de estos dos profesores, a fin de contar con una producción escrita que generó principios didácticos de la matemática.

Técnicas de recolección de información

Describir cada una de las técnicas que sirvieron para recolectar la información en la investigación que se llevó a cabo con los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas fue una tarea que implica investigar en distintas fuentes cuyo interés indagatorio fue la investigación cualitativa, esto porque la misma se proyectó bajo esta metodología; en tal sentido el investigador realizó:

a) Registro anecdótico:

La técnica de registro anecdótico, fue empleada por parte del investigador, una vez que aparecieron en las narrativas detalles que presentaron relevancia para ser procesados y considerados en la enseñanza de la matemática de los cuales surgieron principios didácticos. Este registro fue de tipo formal – informal, basado en lo que Elliott (1997) ha denominado: “Apuntes de campo del profesor” (p. 136), que consistió en escribir las reflexiones y observaciones que se presentan durante las narraciones, tal como sucedieron sin menospreciar detalles y en el tiempo en que se produjeron.

En este mismo orden de ideas Mckernan (2001), también sustentó la mencionada técnica del registro anecdótico cuando explica que: “son descripciones narrativas literales de incidentes y acontecimientos significativos que se han observado en el entorno de comportamiento en el que tiene lugar la acción” (p. 88). Lo que significa que esta técnica permitió al investigador cruzar ideas interpretativas que bien pudieron ser consideradas en los encuentros, ya sea por presentarse una acción

positiva o argumentativa. Es decir, fue una técnica que permitió recoger información útil para procesarla durante la investigación.

b) Registro cronológico:

El investigador durante el proceso de la investigación anotó los comentarios más sobresalientes de los informantes clave, la fecha y hora apuntando la apreciación del investigador para cada momento, lo cual se ve en cuadros donde reflejó la investigación en el tiempo.

c) Momentos:

Fue preciso conocer como se llevaron estos encuentros, pues de ello dependió el buen desarrollo de la investigación realizada. Así, que el investigador registró con fecha y hora, en su cuaderno de notas los acontecimientos experimentados mediante las narraciones con el fin de describir la acción y algunos detalles que resaltaron en su momento, evitando así, el olvido y la repetición; porque de acuerdo con Mckernan (Ob. cit), “cuanto mayor sea el lapso de tiempo entre el acontecimiento observado y la redacción de las notas, mayor es la probabilidad de distorsión y de que resulte imposible reconstruir la secuencia de acción y de conducta con total precisión (p. 115).

En otras palabras, cada momento según esta investigación se presentó de forma individual, donde se señaló lo que narraron los informantes hasta llegar a la saturación de la información. Además el investigador tomó fotografías con el fin de llevar un registro cuidadoso de los flujos de comportamiento y división de episodios o momentos para su posterior análisis e interpretación.

d) Categorización:

Una vez obtenidas las ideas escritas de los dos informantes clave, se clasificaron por fechas de producción, siguiendo un orden en cuanto a la forma como se surgieron

encuentro, además que se correspondieron con los objetivos propuestos en la investigación, esto sirvió para describir las categorías emanadas de las narrativas.

e) Triangulación:

Posteriormente a la categorización, se realizó el proceso de triangulación con el fin de chequear la información recabada y así, organizar las ideas de los informantes en un marco de referencia relacionado más coherente que el que se tenía en las primeras narrativas, de este modo se compararon y contrastaron los relatos expuestos en cada momento, a este respecto Elliott (Ob. cit), señala:

La triangulación implica la obtención de relatos acerca de una situación de enseñanza desde tres puntos de vista bastante distintos: los correspondientes al profesor, a los alumnos y a un observador participante. La determinación de quien obtiene la información, de cómo se presentan los relatos y de quien los compara depende considerablemente del contexto (p. 150).

En atención a lo citado, se hizo una revisión de las narraciones hasta obtener una información tendiente a reconocer principios didácticos de la matemática, es decir, se descubrieron significados, concepciones, sucesos, actuación de los informantes y su relación con el quehacer docente en este proceso desde la propia práctica docente.

f) Saturación:

En una investigación donde los informantes tenían libertad tanto para comentar por medio de relatos narrados como escritos, se repitieron comentarios de manera no intencionada, además como los momentos de la investigación transcurrieron en fechas que por la distancia desde el principio con el final de la investigación se prestaba para que algunas de las ideas se volvieran a repetir; el investigador recurrió a simplificar la información, lo cual consistió en dejar los comentarios sin repetición, esto con el fin de hacerla manejable a la hora de la categorización.

Procedimientos

Esta investigación se llevo a cabo en cuatro fases, con las cuales se buscó conocer la práctica docente de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas; se fundamentó en las narrativas de los que se extrajeron principios didácticos para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática; tratando en lo posible de cumplir con los objetivos formulados siguiendo un procedimiento específico el cual se describió como sigue a continuación:

Fase I: Búsqueda de información; esta fase estuvo referida al arqueo documental y visitas a centros de documentación, bibliotecas para discurrir en textos, documentos, revistas y fuentes electrónicas para nutrir el estudio.

Fase II: Se procedió a fijar las reuniones con los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas a fin de planificar actividades que fueron cumplidas hasta llegar a la saturación de la información por parte de los informantes.

Fase III: Revisión de fuentes; una vez recopilado el material, se sometió a un proceso de evaluación y selección, para el cual fue necesario una lectura exploratoria que ayudó a ubicar cual era la información más pertinente. La misma se recogió bajo el siguiente esquema: datos de la obra, ubicación, idea general del contenido y elementos de interés. En esta fase también se realizó entrevista con los informantes reforzadores los cuales aportaron datos que fueron útiles para el proceso de categorización y triangulación.

Fase IV: Análisis e interpretación de la información; esta etapa o procedimiento permitió hacer una revisión exhaustiva de la literatura seleccionada para analizar las narrativas de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas, de las que se extrajeron principios didácticos para conformar dos subtítulos en el contexto generativo: Producción desde las narrativas, con el que se muestran las semejanzas en la didáctica de estos dos educadores matemáticos y la otra parte llamada síntesis didáctica con la que el investigador muestra su aporte teórico, esto se visualiza en la figura 1.

Figura 1. ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

CAPÍTULO IV

CONTEXTO CRÍTICO

Después de compartir encuentros didácticos con estos dos educadores matemáticos, el investigador copiló las ideas centradas en la Educación Matemática emanadas desde la práctica docente de ellos. A partir de éstos, se conformó un reporte escrito en formato de cuadros categóricos donde se exponen los principios didácticos de modo general, siguiendo los diálogos con la mayor fidelidad posible de los aspectos que tanto el profesor Antonino Viviano como el profesor Julián Rojas hicieron resaltar en sus narrativas. Como se trata de una investigación basada en la realidad, se aprecian los cortes de los encuentros aún cuando se buscó la mejor forma de empacar la documentación que se fue elaborando con el propósito de plasmar un contexto crítico que se observe como un solo bloque.

Ahora bien, para efectos de análisis del material recopilado fue necesario extraer las categorías que se identifican con los objetivos propuestos en la investigación los cuales fueron:

1.- Identificar principios didácticos propios de la Educación Matemática desde la práctica docente de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano, 2.- Describir situaciones de posible aprendizaje de la matemática para ofrecer contextos nuevos, reales y prácticos en el proceso de enseñanza de la matemática en distintos niveles educativos, 3.- Valorar los referentes teóricos predominantes en la práctica docente de los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano para extraer aspectos epistemológicos de la Educación Matemática venezolana y 4.- Construir una aproximación epistemológica de la Educación Matemática venezolana a partir de relatos narrados por los profesores Julián Rojas y Antonino Viviano desde su práctica docente.

Dicho esto, es recomendable revisar con detenimiento los siguientes relatos tal como se dieron los encuentros para fijar una visión amplia de lo que se buscó develar con estas narrativas; por lo que a continuación se presentan los cuadros que ilustran tales encuentros:

HUELLAS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Estas son algunas ideas expresadas por el Profesor Antonino Viviano, sobre la Educación Matemática, escritas tal como surgieron durante conversación espontánea sin necesidad de guión de preguntas y respuestas; ideas fundamentales que sirvieron en la materialización de un trabajo de corte narrativo de donde se extrajeron principios didácticos para contribuir a la consolidación de la Educación Matemática como disciplina científica.

Matriz 1.- Inicio en el Pedagógico de Maracay

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Cuando yo ingrese al Pedagógico fue por un concurso. Para ese entonces trabajaba aquí en Valencia en el Liceo Martin J. Sanabria, era jefe del departamento de matemática de esta institución, a parte que trabaja en un Liceo privado aquí en Valencia.</p> <p>Bueno fue por insinuación de un profesor compañero amigo mío y hasta por presión de éste que también fue profesor del Pedagógico más tarde, me refiero al profesor Paolini; que me propuso ir a concursar. Realmente por mi mente no cruzaba esa idea de trabajar en el Pedagógico pero este profesor insistió que era bueno concursar, así que buscamos información y supimos que el Pedagógico estaba llamando a concurso para la formación de un componente docente en las diferentes especialidades. Mi amigo decía: vamos a concursar y yo decía tu crees? Bueno total que me convenció, nos inscribimos en el concurso y empezamos los dos a estudiar para ese concurso.</p>	<p>Ingreso al Pedagógico</p> <p>Formación de un componente docente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Llego el día de la prueba de admisión, recuerdo que fueron jurados los profesores: Marín Damianoff, Ramón Navarro y Alfredo Ledezma.</p> <p>Ahora bien, llegado los resultados el único que salió fui yo y hasta el mismo Paolini que fue quien me indujo y se le veía ese deseo de trabajar en el Pedagógico no quedo para este momento, porque, él, más tarde, llega a ser profesor del Pedagógico, pero para este momento quien quedó fui yo.</p> <p>Allí se presentaron dos cuestiones para mí: una de tipo económico y la otra de tipo profesional; la de tipo profesional era que ellos habían llamado a concurso en física también, pero como en física no quedo ninguno y como yo era profesor de matemática y física; entonces me pidieron que me preparara en las dos direcciones mientras conseguían a alguien que se encargara de física.</p> <p>Bueno, dije que estaba bien y que podía atender física, no había ningún inconveniente; pero la otra era de tipo económico; se dio cuando me llama el director del Pedagógico y me dijo que iba a ser profesor tiempo completo y que mi sueldo seria de 3 200 Bs, algo por allí. Entonces le dije que no podía porque ese sueldo no cubría mis gastos, pues tenía un sueldo de 5 200 Bs en mi trabajo, así que no podía desmejorarme económicamente con esta oferta y que por lo tanto seguía en mi Liceo.</p>	<p>Prueba de admisión</p> <p>Ganador del concurso</p> <p>Preparación en las direcciones de física y matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. El director del Pedagógico para ese entonces hizo algo excepcional, me dijo: lo único que puedo hacer es que en lugar de que tú seas tiempo completo ingreses como dedicación exclusiva y así tu sueldo será un poco más. Con esta condición mi sueldo llego a 4 600 Bs. Así que acepte porque aunque no llegaba a los 5 200 Bs no era mucha la diferencia.</p> <p>Una vez que ingreso entonces comienza todo un proceso de entrenamiento que fue dirigido por el profesor Leonardo Martínez, este programa se dio en el marco de una visión psicológica conductista tanto en el punto de vista de la investigación como en conceptos propios de la pedagogía y la enseñanza.</p> <p>Teníamos previsto un entrenamiento de dos años que en realidad no llego a los dos años sino a un poquito más de un año, por la necesidad de atender a los estudiantes que llegaban al componente docente. Debíamos cursar varios materias, había: una llamado Tecnología educativa que era como especie de didáctica pero con una visión general, Investigación, Estadística, Bases sociofilosoficas y Dinámica de grupo. Me voy a referir a Tecnología educativa, aquí trataban de enseñarnos a planificar y un buen día tenía que elaborar unos objetivos conductuales en la especialidad de matemática, los elaboré, aunque no recuerdo ahorita los detalles, lo que sí recuerdo es que era relativo al producto cartesiano.</p>	<p>Ingreso como dedicación exclusiva</p> <p>Proceso de entrenamiento</p> <p>Visión psicológica conductista</p> <p>Departamento de componente docente</p> <p>Tecnología educativa</p> <p>Enseñar a planificar</p> <p>Objetivos conductuales</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Sentía, que, por más objetivos conductuales que elaboraba siguiendo las reglas correspondientes, no lograba expresar allí la noción matemática que tenía en mente porque siempre quedaba algo por fuera, que era matemático, que no lo veía expresado en los objetivos. Cuando llego a la entrevista, le planteo el problema. Ella, naturalmente con razón dado que no sabía nada de matemática porque su preparación era en investigación y didáctica general, me dijo: Viviano ese es tu problema, tienes que resolverlo tu; en ese momento me di cuenta de que no tenía la necesidad de una tutora como ella, no por la persona, sino porque necesitaba de alguien que también conociera, además de lo didáctico, lo matemático. Esto es, si alguien no conoce matemática, entonces no puede dar sugerencias que puedan ayudar, que haga reflexionar sobre la problemática que se le está planteando. Ese fue el primer punto de corte mío ¿Por qué cuando redacto los objetivos conductuales sobre el tema siento que hay algo matemático que quiero enseñar a mis alumnos, pero que no encuentro como reflejarlo en los objetivos o en la planificación? Decía para mis adentros: no puedo quedarme con esto, debe haber otro camino que me permita plasmar lo matemático y lo didáctico de modo que mis alumnos entiendan lo que quiero transmitir. Así nace la idea de la importancia de la matemática para la planificación en didáctica de la matemática.</p>	<p>Reglas correspondientes</p> <p>Noción matemática</p> <p>Investigación y didáctica general</p> <p>El profesor tienen que resolver el problema de enseñar</p> <p>Conocer matemática</p> <p>Puede surgir problemas matemáticos</p> <p>Punto de corte</p> <p>No encuentra como reflejarlo en la planificación</p> <p>Otro camino</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Veo la matemática tan importante como la didáctica o las demás disciplina que participan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.</p> <p>Este sigue siendo mi planteamiento: es importante saber matemática, partir de lo matemático para luego buscar en la pedagogía y en la didáctica esos elementos que ayudan a hacer comprender o a enseñar el conocimiento matemático, pero no al revés, en palabras más claras no es que se debe partir de la didáctica para encontrar la forma de enseñar un contenido matemático sino que hay que saber matemática y luego una vez que ya tengo el dominio de ese contenido matemático busco en la didáctica eso que me ayude a transmitir lo matemático.</p> <p>Con esta idea comencé a enfilar me hacia la visión piagetiana, porque cuando leo a Piaget y encuentro que la estructura mental se interpreta como una estructura matemática y todo esto que nos plantea Piaget, me llamo la atención y vi que tal vez allí podría encontrar respuesta a mi inquietud. Estas investigaciones la hacía solo no contaba con nadie que me pudiera ayudar, porque inclusive en el propio departamento de matemática como en todos los otros departamentos del Pedagógico no tenían una buena comunicación con el departamento de componente docente, cada quien está en lo suyo y a nosotros nos dejaban a un lado sin consultar y menos ofrecer ayuda.</p>	<p>La matemática tan importante como la didáctica</p> <p>Saber matemática</p> <p>Elemento que ayude a comprender el conocimiento matemático</p> <p>Partir de la matemática hacia la didáctica</p> <p>Visión piagetiana</p> <p>Estructura matemática</p> <p>Respuesta a mi inquietud</p> <p>Cada quien esta en lo suyo</p> <p>Ofrecer ayuda</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Era que ellos veían que ese departamento estaba naciendo dentro de una visión que ellos no compartían. Por eso es que digo que estaba solo, pero en Piaget encontré cuestiones bien interesantes como las etapas del desarrollo intelectual, la estructura mental y cierta afinidad con la matemática tanto en los conceptos como en los símbolos, el pensamiento lógico matemático, y otros aspectos que tienen que ver con la estructuración del pensamiento matemático.</p> <p>Seguí en esa dirección investigando y luego me voy a hacer el postgrado. Aun con todo esto que les estoy diciendo el postgrado lo quería hacer en diseño de instrucción porque como este emerge de la propia psicología conductista y ese era el modelo de enseñanza sobre el cual venía recibiendo formación, por esta razón quise ingresar a la universidad de Talahassee en Florida porque allí estaba Robert Gagne. Cada universidad americana tiene sus propias exigencias en cuanto al dominio del inglés y como yo no logre una puntuación que me permitiera entrar a estudiar a esta universidad, entonces en medio de mi búsqueda tengo comunicación con un profesor del Pedagógico que estaba en la universidad de Pittsburgh y le hice el planteamiento de que la puntuación que había logrado en la prueba del TOEFL no satisfacía a Talahassee y él me dijo que por qué no me iba para allá que</p>	<p>Visión compartida</p> <p>Pensamiento lógico matemático</p> <p>Desarrollo intelectual</p> <p>Estructuración del pensamiento matemático</p> <p>Diseño de instrucción</p> <p>Psicología conductista</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. con esa puntuación me aceptaban. Me hizo los contactos e inmediatamente me fui para esa universidad cambiando de dirección completamente.</p> <p>Digo que cambie completamente porque allí me meto en un postgrado de enseñanza de la matemática. Bueno a mí me gustaba este postgrado por su naturaleza pero en principio me gustaba el diseño de instrucción porque esa era la visión que tenía de mi formación inicial en la enseñanza. Aquí dije no hay mal que por bien no venga, gracias a Dios conté con la ayuda de dos extraordinarios profesores de matemática que me ayudaron en la búsqueda de respuesta a mi interrogante inicial. Así trabajé con matemática. Me asignaron un tutor que era esa persona a quien debía presentar todas las cosas que iba haciendo inclusive la misma autorización para la inscripción debía estar firmada por este tutor.</p> <p>Fue este profesor, el Dr. Bell, que nos dictó un curso que refleja lo que yo veo que deberían hacer en los pedagógicos en materia de enseñanza. En estos cursos el profesor partía de los conceptos complejos, es decir, de las estructuras algebraicas y se podía estudiar aquella idea general a través de actividades concretas en las que se percibían los elementos esenciales de la noción sin llegar al nivel de abstracción simbólica. ¡Oye a mi aquello me pareció extraordinario!</p>	<p>Cambié completamente</p> <p>Postgrado en enseñanza de la matemática</p> <p>Formación inicial</p> <p>Extraordinarios profesores de matemática</p> <p>Refleja lo que deberían hacer los Pedagógicos</p> <p>Materia de enseñanza</p> <p>Conceptos complejos de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. dije ¡esto es lo que yo estaba buscando! porque yo tengo que hacer matemática no al nivel de un matemático sino al nivel mío, del profesor que enseña, sin olvidar que la matemática es la que da la dirección en cuanto a las actividades matemáticas, se adapta a lo que se desea enseñar pero desde la matemática y no de la didáctica a la matemática.</p> <p>Así van las cosas, con estos dos profesores tomo dos cursos que marcan el rumbo a lo que será mi tesis. Al final del curso de Transformaciones Geométricas el otro profesor, Dr. Cohen, nos asigna a cada uno un problema, a mi por ejemplo me asigno uno que tiene que ver con una noción matemática que yo nunca en mi vida había tenido la oportunidad de estudiar como es el caso de la inversión en el círculo.</p> <p>Entonces me pongo a investigar me asigna tres problemas y conseguí desarrollar muy bien este contenido matemático; al final del curso, en la última clase debíamos presentarle al profesor una exposición de lo que habíamos conseguido y elaborado en torno a los problemas en cuestión. Como yo tenía y tengo un problema con el inglés lo escribo bien, lo leo y lo entiendo pero no lo hablo muy bien, de modo que cuando me tocó hacer mi exposición me quedé mudo, apenas balbuce alguna palabra en inglés, no me salían las palabras y menos el discurso; el profesor me hizo algunas preguntas y yo no encontraba</p>	<p>Nivel de abstracción</p> <p>Asigna problema</p> <p>Noción matemática</p> <p>Investigar</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. como contestarle porque no me llegaban las expresiones o sea por mi condición con ingles.</p> <p>Bueno él espero a que todos terminaran y se quedo conmigo solo; me pidió que le explicara lo que había investigado y le hice algunas explicaciones y aclaratorias a través de las ecuaciones de lo que allí tenía desarrollado. Como había salido bien en las evaluaciones durante el curso él me dijo no hay problema. Mi sorpresa es que este profesor me dijo bueno ese va a ser tu problema de tesis. Por lo tanto seguí investigando y escribiendo sobre la inversión en el círculo, investigando hasta que conforme un buen trabajo que termino en mi tesis de grado. Confieso que no fue nada fácil pero este profesor me condujo en esta investigación.</p> <p>Porque ahora tenía que investigar no solamente la inversión en el círculo como concepto matemático y sus propiedades sino también los análisis e implicaciones para su enseñanza. Tenía que ver como esa noción podía enseñarse o sea, lo que tenía que ver con la enseñanza de la matemática, eso a mí me gustaba porque estaba trabajando en algo que me llamaba la atención porque a diferencia de las otras transformaciones geométricas que usualmente se estudian, ésta no es una isometría dado que la distancia aquí cambia. Esto me pareció que era una idea impactante ante las otras ideas y así fue como elabore mi trabajo</p>	<p>Explicar lo que había investigado</p> <p>El profesor me condujo en esta investigación</p> <p>Las implicaciones que tiene en la enseñanza de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. en torno a esta idea matemática-didáctica. Esta investigación me lleno porque pensaba en la matemática para la enseñanza y esa es la idea que aun sostengo, lo que significa que yo tengo que trabajar fuertemente lo matemático para dominar lo matemático de manera tal que con un buen dominio de esta noción puedo buscar en la didáctica las estrategias que me pueden ayudar a enseñar eso de la matemática que no se comprende fácilmente.</p> <p>Después me di cuenta que lo de Piaget también tenía limitaciones según el punto de vista que lo estoy planteando ahora. Las actividades matemáticas propiamente dichas, tal vez por las limitaciones más tanto en lo matemático como por una adecuada comprensión de los planteamientos piagetianos de fondo así como por la influencia de ciertas visiones pedagógicas, tendían a pasar a segundo lugar, más bien, se perdían en el entramado de las actividades de carácter general. Así que seguí buscando; mi investigación continuó en la búsqueda de una teoría que me ayudara a interpretar la enseñanza desde la matemática y no desde la didáctica hacia la matemática. Todo esto con la idea de desarrollarla en el doctorado (PHD) que por cierto ya me lo habían propuesto allá.</p> <p>Lo interesante es que me encontré con la teoría antropológica de lo didáctico referida a la matemática que recoge no todo, pero si en gran parte, esa inquietud que me</p>	<p>Buscar las estrategias para enseñar</p> <p>Actividades matemáticas</p> <p>Planteamientos piagetianos</p> <p>Interpretar la enseñanza desde la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. tenía preocupado en cuanto a la enseñanza de la matemática.</p> <p>Debemos estar claro que la enseñanza de la matemática con todas sus dimensiones desde la planificación, evaluación o de preparación de estrategias de enseñanza debe hacerse desde la matemática primeramente porque es en la matemática donde tenemos eso que se va a enseñar, pues de qué vale saber una estrategia sino se domina esa matemática que se va a enseñar.</p> <p>Investigador: ¿Y las situaciones didácticas de Brousseau?</p> <p>Prof. Antonino Viviano. Esta teoría también sostiene puntos de vistas interesantes para la enseñanza de la matemática que me llamaron poderosamente la atención, sin duda que sí; más aún, es conveniente aclarar que la TAD (Teoría Antropológica de lo Didáctico) puede ser considerada como un desarrollo de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) desde donde se inicia la interpretación epistemológica de la investigación en Didáctica de la Matemática. La investigación en Didáctica de la Matemática requiere en primera instancia de un modelo epistemológico de la matemática tanto desde el punto de vista de la TSD como de la TAD. Debo decir que tanto Chevallard como Brousseau son un poco fuertes de entender, al menos para mí.</p>	<p>En la planificación se debe partir desde la matemática</p> <p>Interpretación epistemológica</p> <p>Modelo epistemológico de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Son autores que no se entienden con una sola lectura, necesariamente se debe leer varias veces y con detenimiento, sobre todo en aquellos aspectos que ellos tocan que son el núcleo de sus teorías, que no son fácil de comprender. Confieso que no conocía los fundamentos teóricos ni de la teoría antropológica ni de la teoría de las situaciones didácticas, fue en ese entonces cuando comienzo a enterarme de lo que ellos proponen en sus teorías.</p> <p>Leer a Piaget, Chevallard y Brousseau es algo que requiere de tiempo, dedicación; por eso digo que en estas primeras lecturas comencé a encontrarme con algo que me llamaba la atención, que se parecía a lo que yo guardaba como inquietud pero que no era fácil de ver ni de conseguir en estas teorías así con una simple lectura.</p> <p>Hay una gran semejanza cuando escriben entre Piaget, Chevallard y Brousseau; por eso cuando se lee un artículo de estos autores siempre se debe hacer con detenimiento y no es suficiente una o dos lecturas pues cada vez que se lee se aprecia algo que está allí y que uno de buenas a primera no logro visualizar en el primer intento. (aún cuando, en verdad, esto sucede con muchos otros autores) Con ello lo que quiero decir es que un trabajo serio hay que leerlo varias veces. Y otra cosa: hay que discutirlo con alguien. Debo decirte que el hecho que yo vivo en Valencia ha constituido para mi una gran limitación.</p>	<p>Núcleos de teorías</p> <p>Fundamentos teóricos</p> <p>Un trabajo serio hay que leerlo varias veces</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Sobre todo desde que me jubilé en 1993. He tenido muchas dificultades para participar en las reuniones de discusión que sobre enseñanza de la matemática se hacen allá en el Pedagógico que es mi universidad, aun que he asistido a algunas pero no es como quisiera. Me gustaría discutir las lecturas, las investigaciones que realizo sobre la enseñanza de la matemática al menos con otra persona para la cual sea familiar el tema con lo cual podría, no solo sentir que me entiendan, pero también recibir aportes, su punto de vista porque así es como uno se nutre y consolida una postura teórica, o sea que podamos discutir en todo el sentido de la palabra discusión.</p> <p>Digo esto porque mis inquietudes no las he discutido sino con mis alumnos. Pero, cuando se da este tipo de discusión entre alumno y profesor, parece emerger un problema, no siempre, pero usualmente en nuestro contexto que afecta directamente el surgimiento de nuevas posturas pues, para los alumnos, la última palabra la tiene el profesor, ellos no le muestran al profesor sus puntos de vistas o apreciación sobre algo que este en discusión, difícilmente cuestionan lo que dice el profesor.</p> <p>El profesor de matemática debe darle la oportunidad al estudiante de discrepar de lo que dice, eso no se consigue en la mayoría de los postgrados porque, para el mismo alumno lo que el profesor dice es santa palabra.</p>	<p>Discusión sobre enseñanza de la matemática</p> <p>Se nutre o consolida una postura</p> <p>Surgimiento de nuevas posturas</p> <p>Darle oportunidad al estudiante de discrepar</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Tal vez en el nivel de doctorado, dada la preparación de los estudiantes, esa situación no se debe dar. En todo caso, al cualquier nivel, es necesario crear ese ambiente que hace posible que el alumno pueda discrepar de lo que dice su profesor porque así es como surge y afloran nuevas ideas. Son necesarias actividades reflexivas.</p> <p>En los postgrados de enseñanza de la matemática debería haber una instancia de análisis comparativo de los diversos enfoques, que cada quien pueda hacer su análisis y compararlo; en la actualidad, entre nosotros, lo que se hace es que unos echan el cuento de lo que dice Brousseau, otros de lo que señala Chevallard y así sucesivamente. Bueno esto lo hacen y cada quien se queda con su interpretación; la instancia real de discusión, de confrontar interpretaciones o la situación leída no se da.</p> <p>Yo sugiero que en los postgrados sobre enseñanza de la matemática deberían generarse discusiones sobre los aspectos teóricos de las distintas teorías de la enseñanza de la matemática donde se considere el aula, los recursos que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo uno de los planteamientos de la teoría antropológica es que son más importantes las semejanzas que las diferencias entre los profesores; porqué estudiar lo que tienen en común ciertos profesores de matemática en lugar que las diferencias?</p>	<p>Actividades reflexivas</p> <p>Análisis comparativo</p> <p>Discusiones de los distintos aspectos de las teorías de enseñanza</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Fíjense las teorías sobre enseñanza de la matemática tienen muchos elementos en común más que diferencias, pero, por querer hacer resaltar las bondades de una se busca minimizar a la otra cuando en realidad no vamos a encontrar una teoría que cubra todo porque siempre habrá algo que les queda suelto y que por ello será imprescindible utilizar elementos que otra teoría destaca.</p> <p>Yo creo que si es posible estudiar esos aspectos donde tienen algo en común sin hacer tanto caso a las diferencias, porque, por ejemplo a veces, cuando uno lee los trabajos de estos investigadores se encuentra que ellos tratan con fuerza de hacer ver las debilidades de las otras teorías y las atacan hasta hacer notar todos esos vacíos que la hacen ver minúsculas para luego presentar la posición teórica que ellos pregonan como diciendo: aquí te voy a presentar el último grito de la moda.</p> <p>Pero no destacan las limitaciones de la teoría que proponen, no resaltan que un punto de vista determinado llena unos vacíos mientras genera otros o vacía otros que están llenos. Claro: no son todos, pero hay en abundancia. No hay teoría que permita explicar toda la problemática completa de la enseñanza de la matemática pues toda teoría explica una dimensión parcial de la problemática, inclusive hay teóricos que andan buscando una teoría integral.</p>	<p>Elementos comunes</p> <p>No vamos a encontrar una teoría que cubra todo</p> <p>Estudiar los aspectos comunes</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Continuación. Matriz 1

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Por lo tanto, una teoría única aún no existe es muy difícil si no imposible. Son múltiples los aspectos a considerar. Entendamos que un problema es poli-dimensional, por lo tanto, si se desea atacar el problema teóricamente por lo menos debemos considerar varias posiciones teóricas. Vayamos un poquito hacia esos escenarios de los problemas de investigación de los que hablamos, están inmersos en varios entornos no en un entorno único.</p> <p>Por ejemplo la teoría antropológica aborda la problemática de la enseñanza de la matemática desde el punto de vista institucional, no es que otra teoría no lo pueda hacer pero la forma como lo hace esta teoría permite entender lo que hacen las individualidades lo que facilita la comprensión de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática dado que las individualidades son quienes constituyen las instituciones.</p> <p>Ahora bien, la postura institucional permite estudiar las instituciones y como éstas afectan y son afectadas por otras, como imponen y reciben restricciones para la realización del proceso didáctico-matemático. Los profesores de matemática no pueden dar clases siguiendo posiciones teóricas individuales, por ejemplo decir: voy a dar una clase en el marco de lo ontosemiótico, antropológico o de cualquier otra teoría de la enseñanza de la matemática, ¡mentira; eso no se puede hacer!</p>	<p>No existe una teoría integral</p> <p>Escenarios de los problemas de investigación</p> <p>Proceso didáctico-matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 08 de Enero de 2015. Hora: 8:45 A.M

Matriz 2.- Experiencia antes de comenzar en el Pedagógico de Maracay

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Porque se debe seguir una programación que ya esta previamente diseñada y si vas a un liceo entonces los mismos alumnos se te van a revelar contra esa forma de dar la clase porque no están dados los ambientes, los mecanismos y los dispositivos apropiados para que se dé una enseñanza de la matemática según el marco seleccionado. La institución impone sus restricciones. Entre otras: qué enseñar y cómo enseñar. Ni siquiera si se deja hablar a los estudiantes y el profesor calla.</p> <p>A propósito, hay una técnica de enseñanza que he usado mucho y he llamado la técnica del silencio. Consiste en que el profesor calle, claro no es un silencio absoluto. Da buenos resultados, pero hay que saberla usar y para ello se requiere conocer los detalles de la noción a enseñar.</p> <p>Investigador: Me gustaría que hable del liceo donde trabajo antes de comenzar a trabajar en el Pedagógico de Maracay.</p> <p>Prof. Antonino Viviano. Mira te voy a echar un cuento rapidito de mi experiencia. Cuando salí del bachillerato me fui a Caracas a estudiar ingeniería mecánica a la U. C. V; mi sueño era ¡ser ingeniero mecánico! Pero yo siempre tuve admiración por la enseñanza, tanto que mi actividad dentro del liceo como estudiante de bachillerato era algo que tenía que ver con las explicaciones acerca de matemática.</p>	<p>La institución impone sus restricciones</p> <p>La técnica del silencio</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Éramos un grupo de seis estudiantes quienes nos reuníamos en el garaje de mi casa todas las noches y allí, yo siempre asumía el rol de profesor de matemática.</p> <p>Sin embargo por ciertas cuestiones que me motivaron, cuando me toco seleccionar la opción de una carrera universitaria, escogí ingeniería mecánica; inclusive me ofrecieron una beca, de parte del Ministerio de Minas, para estudiar ingeniería petrolera, porque tenía las calificaciones que llenaban los requisitos y yo ¡tontamente la rechacé para irme a estudiar ingeniería mecánica!</p> <p>Así que me voy a Caracas pero al poco tiempo, creo que por factores sentimentales como por ejemplo nunca había salido de mi casa, me regrese. Inmediatamente hago los trámites para ingresar a la Universidad de Carabobo.</p> <p>Como no había ingeniería mecánica en la Carabobo, ingreso en ingeniería industrial pero en aquel entonces la visión que se tenía del análisis matemático era muy abstracto y representaba una ruptura muy profunda con lo que uno veía en el bachillerato, a esto vamos agregarle que cuando comienzo ya habían visto limites, derivadas, integrales y otras cuestiones; así que, aquello era para mí totalmente nuevo por lo que tuvo en mi un impacto que no lo esperaba de modo que estudie unos años ingeniería pero no llene mis expectativas.</p>	<p>Asumía el rol de profesor de matemática</p> <p>Factores sentimentales</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Luego me pongo a dar clases particulares de matemática y física. Al año siguiente comienzo a dar clase en un colegio privado aquí en Valencia que se llamaba Instituto nueva Valencia y en el liceo Juan XXIII, este ultimo actualmente mantiene su nombre. Fui el primer profesor de matemática cuando se fundó, hace cincuenta años. Comencé en primer año porque ese liceo se fundó con primer año y de allí busque ampliar mis conocimientos en matemática, tenía ni novia que hoy día es mi esposa y con quien he compartido mi vida matrimonial.</p> <p>Sentí la necesidad de mejorar en esto de la educación por ello me fui por la vía de mejoramiento profesional porque esto me permitía estudiar y trabajar; en mejoramiento me fue de lo mejor, me sentía identificado.</p> <p>Comenzamos 80 y nos graduamos cinco, dos de Valencia por cierto. Para el momento que me graduó ya estaba trabajando en el liceo Martin J Sanabria de aquí de Valencia que es una institución pública.</p> <p>Cuando me gradué me dieron el tiempo completo en este liceo y al año siguiente, me designaron jefe del Departamento de matemática. Aquí conocí al profesor Paolini, quien es un profesor de matemática graduado del Pedagógico de Barquisimeto y bueno ¡creo que ya te eche el cuento de cuanto fuimos a concursar al Pedagógico de Maracay!</p>	<p>Comienzo a dar clase</p> <p>Comencé en primer año</p> <p>Ampliar mis conocimientos en matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Recuerdo que también trabaje en liceo Montessori durante muchos años, allí trabaje con el profesor Mujica que fue mi profesor de matemática en bachillerato en el liceo Pedro Gual. Este fue un profesor que tal vez, despertó en mí, esa manera de abordar la enseñanza de la matemática. Este señor no se había leído a Piaget porque cuando él se graduó en el Pedagógico de Caracas la matemática se enseñaba de manera tradicional, sin embargo, me impactó en tercer año, cuando me dio clase porque sus clases eran puros problemas. Claro, también daba las definiciones de los contenidos, pero rara vez colocaba ejercicios porque él insistía mucho en la manera de escribir un problema matemático.</p> <p>Este profesor siempre estaba pendiente de la forma de comprender el problema. Yo le agarre el gusto a aquello que cuando no colocaba un problema me hacía falta, por eso creo que esa huella del profesor Mujica.</p> <p>Con este profesor mantuve una relación entonces como colega y cada vez que nos reuníamos había un espacio en la conversación donde se introducía algún comentario referente a la enseñanza de la matemática.</p> <p>Así que como vivía interesado por la enseñanza de la matemática y mejoramiento para que los estudiante aprendan de forma más dinámica me interesaba por estos temas de conversación y discusión con otros colegas en varios colegios privados donde también fui profesor.</p>	<p>El profesor Mujica tal vez, despertó en mí esa manera de abordar la enseñanza de la matemática</p> <p>Definiciones de los contenidos</p> <p>Me interesaban estos temas de conversación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Se dio la oportunidad de concursar en el pedagógico y lo hice ¡ya eso te lo conté!.</p> <p>Ya en el Pedagógico de Maracay una vez que recibí el entrenamiento pedagógico me tuve que encargar también de física aun cuando concurso que gané fue para matemática, esto sucedió porque nadie fue seleccionado en física; pero como yo soy profesor de matemática y física tenía el perfil para asumir también el encargo de los estudiantes de física.</p> <p>Mi concurso fue para conformar el componente docente que no existía en el Pedagógico de Maracay. Ellos tenían previsto que existiese por lo menos un profesor de matemática que atendiera a los estudiantes de matemática, un profesor de física que se encargara de atender a los estudiantes de física y así para cada una de las especialidades debía haber un profesor que fuese formado en didáctica según su especialidad para luego atender la dimensión didáctica los estudiantes del Pedagógico llegasen al componente docente.</p> <p>La estructura del Pedagógico era: ciclo básico, departamentos de especialidad que está conformado por las materias que se correspondía a un área específica por ejemplo matemática, biología en fin aquella área donde el estudiante aspiraba tener mayor formación y luego el componente docente.</p>	<p>Entrenamiento pedagógico</p> <p>La estructura del Pedagógico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Te explico: nadie del ciclo básico podía tomar materias del componente docente por lo tanto el estudiante que entraba al componente docente era porque ya había aprobado las materias de su especialidad. Estamos hablando del año 1974 que fue cuando yo ingrese al Pedagógico de Maracay. Yo ingrese en Octubre de 1974, el concurso se dio en Junio de ese año y una vez que hicieron la selección nos llevaron a Caracas al entrenamiento en dinámica de grupo.</p> <p>Esta experiencia que tuvimos en Caracas fue muy interesante y contribuyó a cohesionar el grupo. Además de las asignaturas que conformaron el programa de entrenamiento, tales como, dinámicas de grupo, bases socio filosóficas, estadística, metodología de la investigación, técnicas audiovisuales y didáctica general de la educación, se organizaron cursos con otras instituciones para compartir experiencia pedagógicas que contribuyeron notablemente a nuestra formación.</p> <p>Este entrenamiento estaba previsto para dos años pero el nuestro duró alrededor de un año y medio, porque los estudiante comenzaron a llegar al componente, vinieron todos en masa por lo que no quedo más recurso que atenderlos y descuidamos nuestro entrenamiento porque ya debíamos distribuir el tiempo para las distintas especialidades, entonces el entrenamiento quedo prácticamente cortado.</p>	<p>Componente docente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Para el entrenamiento trajeron especialistas extraordinarios, todos americanos en su formación, en: Estadística, Psicología conductista, Investigación, Filosofía y Tecnología educativa. Éstas dos últimas fueron dictadas por venezolanos. Tecnología Educativa estaba compuesta por una mezcla de manejar equipos, un poco de didáctica y planificación de la enseñanza. Bueno y una de las cuestiones que aprendimos fue la micro clase. Nosotros preparábamos nuestra clase, ejecutábamos, nos grababan, nos retro informaban y luego nosotros lo hicimos con las primeras tres cohortes pero después eso se perdió porque nos alejamos.</p> <p>Hicimos esas micro clase con los tres primeros grupos que llegaron al componente docente, pero luego nos fuimos alejando un poco y ya no se siguió tal vez porque no recibimos apoyo de los demás departamentos pues había un rechazo de los departamentos hacia el componente docente, ellos decían que ese componente se había formado extremadamente conductista, de hecho era así porque la única psicología que estudiamos era conductista. Fíjate llegó un momento que la cuestión se puso un poco crítica y los asesores que teníamos en dinámica de grupo no querían seguir trabajando y entonces Leonardo Martínez que era el coordinador del programa comenzó a buscar asesor; al mismo tiempo nosotros con lo que nos decían los profesores de los departamentos que el</p>	<p>Micro clase</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. programa era conductista habíamos comenzado a quejarnos diciendo ¿por qué no buscamos otras alternativas?</p> <p>Así que se presenta un asesor en dinámica de grupo que venía de Estados Unidos pero era cubano. Con él se generan dinámicas interesantísimas, pero conflictivas, porque él comenzó a introducir otras orientaciones que se apartaban del conductismo, tenía una dirección más humanista y de allí comenzaron a emerger los primeros estímulos sobre constructivismo porque relacionaba lo poquito que había estudiado en mis estudios de profesor.</p> <p>Digo esto porque en el curso de didáctica en el pedagógico cuando estudié para profesor se abordó la didáctica de la matemática con la teoría de Piaget. En aquella oportunidad me encontré y leí dos o tres libros sobre Piaget, algo me quedó de aquellas lecturas, aunque confieso que no fue muy sólido. Sin embargo cuando en Dinámica de grupo comienzan a usarse técnicas humanistas y se habla del constructivismo, yo empiezo a empatar una cosa con la otra y veo, que sí hay otra alternativa. A esto se une el problemita que se me presenta con mi asesora, es decir, aquel impase que ya te conté en una ocasión.</p> <p>Inicio mis estudios de la teoría de Piaget pero esta vez con un grado de madurez consolidado como educador que desea mejorar su manera de enseñar.</p>	<p>Otra alternativa</p> <p>Orientaciones que se apartaban del conductismo</p> <p>La teoría de Piaget</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. En Piaget encontré aquello que habla de que las estructuras cognitivas son isomorfas con las estructuras matemáticas, las ideas y los términos primero me agradaron, segundo lo comprendí, era más fácil de manejar. Una de las cosas que me impacto de Piaget es la manera de cómo explican el desarrollo de las estructuras cognoscitivas a través de situaciones problemáticas. Él señala que en la medida en que el individuo enfrenta un problema tiene un desajuste, un conflicto, su estructura cognoscitiva se desajusta y se realizan acciones para construir algo diferente para poder dar respuesta al problema, para restablecer el equilibrio cognitivo; allí comencé a estudiar con más detenimiento a este autor.</p> <p>Sin embargo cuando me voy a hacer el postgrado mi meta es el diseño de instrucción. Claro pensaba que tal vez allí encontraría algo que se pareciera a los planteamientos de Piaget.</p> <p>En el postgrado en la Universidad de Pittsburgh tuve un asesor con el cual tome un curso llamado estudios independientes cuyo tema central era la teoría de Piaget. El hombre no era de matemática, era biólogo, tenía un problema que no podía estar sentado, debía estar arrodillado, este señor me puso a trabajar sobre Piaget, me orientaba y esas orientaciones me llevaron a presentar un trabajo (un papel) con algunas reflexiones que se fueron</p>	<p>Las estructuras cognitivas</p> <p>Acciones para construir algo diferente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 2

Narración de los hechos y situaciones reales	Categorías de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. desarrollando durante el curso hasta que estructuré un conjunto de ideas teóricas y aplicadas basadas sobre mi propio desarrollo cognoscitivo en relación a la enseñanza de la matemática apoyadas en el pensamiento piagetiano. Comprendí mejor aquello de que el contenido es como un medio no el propósito fundamental, por eso digo que el contenido es como un trampolín que tiene que estar allí, por ejemplo lo matemático, es lo que le permite al estudiante dar el salto a lo desconocido.</p> <p>Allí propuse, sin estar muy claro en eso, que en la enseñanza de la matemática puede surgir una matemática diferente; lo que implica aceptar, que la matemática que conocemos no es la única. Bueno y esa idea venía en mi desde que daba clase en bachillerato porque nunca fui un profesor cerrado, si algún estudiante salía con una pregunta yo no le decía eso no es así; en primer lugar devolvía la pregunta, luego, si me daba cuenta que no tenía la respuesta, le decía ¡vamos a investigar!</p>	<p>Desarrollo cognoscitivo</p> <p>Dar el salto a lo desconocido</p> <p>Nunca fui un profesor cerrado</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 05 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 3. Experiencia con estudiantes de bachillerato

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. La vez pasada me dijiste que te hablara de una experiencia que tuve con unos estudiantes en bachillerato y que afirmé, en una oportunidad, que “en los estudiantes hay que creer, porque los estudiantes piensan y hay que creer que ellos piensan”.</p> <p>Poco tiempo después de que regresé de Estados Unidos, del postgrado, me encontré, en el Pedagógico de Maracay, con la situación de que una vez instalado en el componente docente, sentí que no debía quedarme solo ahí; yo quería, como profesor de matemática, que me dieran un curso de matemática. Así que solicité al departamento de matemática que me dieran un curso y me dieron introducción al álgebra, después geometría y matemática para integradores más adelante.</p> <p>Pensaba, que sin dar clases de matemática, lo que yo hablaba sobre didáctica, estaba como en el aire, porque en esos momentos no era profesor de aula. Por eso mi inquietud para que me dieran un curso y así poner en práctica todo lo que aprendí en el postgrado y así poder hablar de didáctica de la matemática con la vivencia del aula. Mientras esperaba que me asignaran un curso y dada mi experiencia y formación en educación media, decidí buscar en Valencia, en un Colegio Privado “Juan XXIII”, donde había comenzado a trabajar por primera antes de graduarme.</p>	<p>En los estudiantes hay que creer</p> <p>Hablaba de didáctica</p> <p>Lo que aprendí en postgrado</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Como había dejado buenas relaciones en este liceo, busqué nuevamente algún curso de matemática que me permitiera seguir activo en este nivel. Eso fue, en el año 80. Bueno, me dan un curso de quinto año de bachillerato, inmediatamente me doy cuenta de las características de los alumnos, fui conociendo su personalidad.</p> <p>Tenía grupos de alumnos que eran muy buenos en las clases, me buscaban para que les explicara y yo, veía que entendían. Pero observaba, tanto en las clases como en las pruebas que se realizaban, que un poco más de la mitad del curso se desenvolvían muy bien en aquellas tareas o problemas en las cuales había que usar fórmulas ya establecidas, pero fallaban en las preguntas en las que había que razonar y las fórmulas no eran suficientes. Así, me fui dando cuenta de los grupos que tenía. La tendencia era, que los estudiantes de 18, 19 y 20 puntos, respondían solo los problemas donde tenían que aplicar las formulas. Pero, el otro grupo de estudiantes de los considerados aplazados con 8, 9 y 10 puntos, tendían a responder las preguntas que incluían razonamiento. Esto, lo fui observando durante algún tiempo y me sirvió de base para realizar una especie de experimento que luego transformé en artículo. Casualmente, mi hija que estaba estudiando quinto año también, me pidió que escribiera un artículo sobre enseñanza para su colegio.</p>	<p>Conociendo su personalidad</p> <p>Razonamiento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Así que, decidí escribir sobre el experimento y las ideas sobre enseñanza que me venían pululando en la mente.</p> <p>Yo, ya venía con la idea de que la enseñanza de la matemática no debía seguir con ese esquema que ya nosotros conocemos. De dar definiciones, escribir la fórmula, colocar el ejercicio y resolverlo con tal o cual fórmula. El problema era visto como un ejercicio de aplicación de fórmulas, a diferencia de la noción que yo tenía de lo que era el problema. Interpretaba el problema como un recurso para la enseñanza, no el problema como una actividad a realizar al final de la clase, sino mas bien el problema como un medio, diría yo, un medio para que pudiese generar aprendizaje y por lo tanto el problema al comienzo de la clase. Pero, para esto se necesitaba, no un profesor que hablara todo el tiempo, sino alumnos que realizasen actividades concretas de elaboración. En base a esto, organicé y desarrolle el experimento de clase en torno a la teoría combinatoria porque ese era el tema que me correspondía.</p> <p>Entonces organizo la actividad de esta manera: elaboro un conjunto de problemas de variaciones, permutaciones y combinaciones. No recuerdo si eran tres o cuatro. Pero, redactado de la forma más simple posible para que cualquier persona que leyera entendiese de qué se trataba.</p>	<p>Interpretar el problema</p> <p>Actividades concretas de elaboración</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Bueno, organizo todo de manera que la clase se diera, no con las definiciones iniciales, sino con los problemas en base a los cuales se debían construir las definiciones, es decir, iniciar la clase con problemas. . Así que, cuando llego al salón de clase y con mis estudiantes, les digo que vamos a empezar la teoría combinatoria, pero la vamos a comenzar de la siguiente manera. Les voy a proponer los siguientes problemas que ustedes van a tratar de resolver. Primero lo van a hacer individual y luego en grupo. Eso de individual y de grupo no era una cuestión que se propuso en forma, azarosa, sino que concebía, pensaba y sigo pensando que frente a un problema el sujeto debe tener la opción de abordarlo individualmente sin influencia del otro.</p> <p>Dado un problema de matemática abordarlo conjuntamente con el otro, da cabida a la posibilidad de que haya un dominio de uno sobre otro. Es decir, el uso del poder genera un dominio sobre el otro, relación que se da en distintos ámbitos de las relaciones humanas: político, comerciales, educativas, etc. El que tiene un poquito más de fuerza, digamos, no fuerza física, fuerza intelectual, capacidad de hablar, en fin, controla al otro.</p> <p>En estas circunstancias,, cuando están en una clase y los muchachos se enfrentan con un problema, los que hablan más, otros que saben más, que tienen más y mejores</p>	<p>Debían construir las definiciones</p> <p>Resolver problemas</p> <p>Tener la opción de abordarlo</p> <p>Distintos escenarios</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. habilidades, tratan de controlar al otro, y es muy difícil que este otro cuestione, mira esto por qué o por cuanto. Sino que se queda callado, porque como lo dice Joseito que sabe más esto debe ser así. Estos planteamientos los utilizaba tanto a nivel de pregrado como de postgrado también. Al plantear un problema, primero se abordaba individualmente y luego se reunían en pequeños grupos para compartir, para discutir lo que cada uno, cada quien pudo haber pensado y hecho.</p> <p>Todo esto permitía que ninguno llegara con la mente en blanco, o con la hoja en blanco. ¡Algo había rayado, algo tenía que haber escrito! La idea mía era, que de esa reunión grupal llegaran a una conclusión y además, había una pregunta que le indicaba que explicaran y que escribieran cómo llegaron a eso. Había preguntas que inducían a la explicación.</p> <p>El primer impacto que tuve y que me impresionó fue la reacción de algunos alumnos, los de mejores calificaciones, al escuchar la estrategia de trabajo. Levantaron las manos y me dijeron: Bueno profesor, ¿cómo quiere usted que resolvamos problemas de este tipo, si usted no nos ha explicado aún como se hace? Realmente uno hizo la pregunta, otros asintieron. Este tipo de reacción no es casual, yo digo que es una constante hoy y lo fue ayer.</p>	<p>Abordar el problema individual y luego en grupo</p> <p>Explicar cómo llegaron a esa conclusión</p> <p>La reacción no es casual</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Pienso que sucede en muchos ámbitos, pero lo aseguro en el campo educativo. Tanto alumnos como representantes manifiestan comportamientos contradictorios cuando piden cambio en las estrategias de enseñanza y cuando los cambios requieren su propia y directa participación en la construcción del conocimiento. Es un problema cultural que debe tenerse en cuenta.</p> <p>Esto, me llamó la atención porque me hizo dudar de algo en lo que yo tenía fe. Digamos que el estudiante siempre puede hacer las cosas. No tiene miedo a realizar cierta actividad, per, en ese momento, pensé y luego seguí pensando que en el problema de la enseñanza, naturalmente, hay que tomar en cuenta también la idiosincrasia. La manera de pensar culturalmente las personas. Los estudiantes no son elementos aislados, si, son estudiantes que están en un liceo, pero, son los hijos, son miembros de una familia que están acostumbrados a vivir de acuerdo a una norma familiar, a una cultura familiar.</p> <p>Y esas familias manejan valores que a su vez, comparte con el vecindario y las comunidades en general; es decir, que ellos no están aislados de la manera de pensar y valorizar el mundo y las cuestiones, las cosas por las cuales uno se maneja.</p>	<p>Comportamiento contradictorio</p> <p>El estudiante puede hacer las cosas</p> <p>Manera de pensar</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Me di cuenta que el estudiante era un elemento que no está aislado. Es contradictorio, no es un sujeto como yo lo había pensado, ósea libre ante cualquier problema: tú sigues adelante. A veces uno no entiende: el joven tiene mucha audacia, tiene una capacidad increíble de pensar y sin embargo es contradictorio. Ese sujeto, está sometido, está imbuido en todos los valores, de todas las mismas contradicciones que la misma sociedad, que la comunidad, que la misma familia vive, pero digamos que no la tiene bien diferenciada sino, la tiene amasada en su ser y entonces, la pone de manifiesto cuando sean las circunstancias sin mucha claridad.</p> <p>Por qué digo esto, porque tengo la experiencia tanto en educación media, como en pregrado y en postgrado, que cuando tú, a un grupo de estudiantes le planteas unas preguntas y les dices: Miren vamos a estudiar tal tema: ¿cómo quieren ustedes que fuesen las clases?. Vamos a tratar de comunicarnos un poco para ver cómo serían las clases que uds. prefieren. Lo primero que responden es que ellos quisieran las clases participativas, que no se quieren dormir. Que no quieren a un profesor que esté hablando siempre. Los estudiantes dicen que quieren hacer problemas. Sin embargo, en ese momento, planteo una actividad de participación y sale un estudiante y me hace un reclamo que justamente niega todo eso.</p>	<p>Manejan valores</p> <p>No están aislados</p> <p>Capacidad de pensar</p> <p>Imbuido en todos los valores</p> <p>La pone de manifiesto</p> <p>Comunicarse</p> <p>Clases participativas</p> <p>Quieren un profesor hablando siempre</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Primero, me dice que cómo quiero yo que ellos resuelvan el problema, si aún no le he explicado como hacerlo. Es decir, que esperan que se lo diga, para ellos poder hacer lo mismo, no quieren hacer algo nuevo, sino que les diga la forma tal como yo lo sé. Y en segundo lugar, cuando piden participación, cuando tiene la oportunidad de participar se niegan a hacerlo o se quejan..</p> <p>Claro, es una situación, donde ellos tenían toda la posibilidad de participar, de hacer las cosas como ellos pensaban y después poder discutir y argumentar algo sobre el problema, si está mal o está bien. Tener una base concreta. Y esta característica está en los estudiantes todavía, no solamente en los estudiantes de educación media, sino en las mismas universidades.</p> <p>Esto evidencia que los estudiantes te piden una cosa, pero cuando tú pasas a plantear participación real, comienzan a dar la vuelta, comienzan a dudar, bueno, esperan siempre que el profesor le diga la forma como resolver el problema.</p> <p>Bueno, esto sucedió así, y esa es, de todas formas, mi explicación y esas son mis razones del por qué, de lo que yo espero con esa forma de resolver problemas. Lo sucedido en la experiencia ratificó justamente lo que había sospechado.</p>	<p>Diga la forma como lo se</p> <p>Posibilidad de participar</p> <p>Participación real</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Todos abordaron los problemas, intentaron darle respuesta. Pero, ¿quiénes se acercaron al razonamiento matemático?, Algunos hicieron dibujitos, otros recurrieron a expresiones matemáticas; aun cuando ellos no sabían nada.</p> <p>Yo no esperaba que me hablaran de permutaciones desde el punto de vista matemático, o de variaciones desde el punto de vista matemático, o de ecuaciones, ni que utilizaran esos términos matemáticos. Esperaba que hablaran de la actividad, que realizaran actividades en dirección a encontrar respuestas, porque la actividad implicaba realizar operaciones como actividades que daban lugar a las propiedades de las variaciones.</p> <p>Debían trabajar con la formación de grupos, grupos de elementos, de cosas; unos eran variaciones, otras permutaciones y otras las combinaciones. Los valores numéricos, inclusive, que les dí en los problemas no eran valores altos para que no emplearan mucho tiempo. Eran valores que podían fácilmente dibujar. En fin, los estudiantes de mayor calibraje, es decir, aquellos que tenían mayores calificaciones, salieron casi todos mal. Tal vez porque se aferraron a la búsqueda de alguna ecuación conocida o a ensayar cálculo numérico. Mientras que los otros, los que estaban peor, los alumnos de 8, 9 y 10, fueron los que mejor razonaron los problemas.</p>	<p>Razonamiento matemático</p> <p>Términos matemáticos</p> <p>Estudiantes de mayor calificaciones</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz N 3

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Por qué sucedió esto? Primero porque como no saben matemática, no manejan bien fórmulas, tuvieron que recurrir a su pensamiento, a lo que ellos conocen y manejan. A esa herramienta que si saben utilizar tal como el sentido común, la intuición. Bueno, ellos fueron los que más se acercaron a un razonamiento apropiado. De allí, surgió ese artículo que está publicado en la revista Paradigma que se llama: “Los Estudiantes, sí saben pensar”. Se refiere a esos estudiantes, catalogados como “malos” por haber sacado calificaciones bajas entre 8, 9 y 10 pero que cuando están en una situación que deben poner a funcionar su razonamiento, su mente, su pensamiento lo hace bastante bien.</p> <p>A veces los profesores, cuando estamos reunidos hablando entre nosotros, y refiriéndonos a algunos grupos decimos: “esos muchachos no piensan. ¡No les gusta pensar, no saben razonar!” Y es, justamente, en ese artículo, donde afirmo que los estudiantes sí saben pensar.</p> <p>Basándome en esa experiencia que te acabo de contar y donde hago alguna argumentación en relación a la resolución de problemas relativa a lo que se hace para resolverlos. Aquí aproveché la oportunidad para acuñar una expresión que la denominé “la clase que comienza por el final”.</p>	<p>Recurrir al pensamiento</p> <p>Razonamiento apropiado</p> <p>Estudiantes catalogados como malos</p> <p>Lo hacen bien</p> <p>No les gusta pensar</p> <p>La clase que comienza por el final</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 12 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 4.- La clase que comienza por el final

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. ¿Por qué es la clase que comienza por el final? Porque, dado, precisamente, que nosotros estamos acostumbrados a que los problemas, en las clases, se plantean al final, que al comienzo la clase que propongo es la clase que comienza por el final.</p> <p>Los profesores, en su mayoría piensan que hay que presentar las definiciones, luego siguen algunos ejercicios para presentar la técnica, es decir, la práctica, la receta. El tipo de clase, que estaba planteando era precisamente, empezar por el final.</p> <p>Y eso es lo que presento en ese artículo que te comenté la vez pasada. Eso fue en el año 83 o 84, más o menos, donde comencé nuevamente en ese colegio para llevar mi experiencia, lo tomé como mi laboratorio para poner en práctica mis reflexión, consecuencia de mis estudios.</p> <p>Esta experiencia fue la base de la otra noción, del término que acuñe denominada “La Participación Constructiva”, Fue en el año 88, a propósito de la presentación del trabajo de ascenso en el cual describo mis experiencias en el postgrado como profesor. En aquel entonces había, en el posgrado, un curso llamado “Tecnología Educativa” que estaba también en el programa de la maestría en Enseñanza de la Matemática como electiva.</p>	<p>Llevar mi experiencia</p> <p>Participación constructiva</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Cuando, por primera vez, dicté ese curso a estudiantes de la Maestría en Enseñanza de la Matemática, lo denominé “Educación Matemática” El punto central de la estrategia elaborada para esos cursos, tanto Tecnología Educativa como Educación Matemática, se apoyaba en una crítica que yo venía haciendo a la noción “participación activa”.</p> <p>Usualmente se decía y todavía se dice que los estudiantes tienen una participación activa en el aula, si se les observa realizando ejercicios en la pizarra o si están reunidos en pequeños grupos realizando ejercicios o alguna tarea de acuerdo a un procedimiento ya establecido. Esto último es lo que se suele denominar “taller”</p> <p>Bien, pero, ¿en qué consiste un taller? Se habla de taller cuando los estudiantes están agrupados y comienzan a trabajar siguiendo ciertas instrucciones que da un profesor, incluso hay veces que el profesor hasta le da al estudiante un procedimiento específico de cómo lo va hacer o cuales pasos debe seguir para realizar la actividad; por ejemplo para diseñar un plan de clase lo que usualmente se hace es que se formulan los objetivos, describe la metodología, recursos a utilizar y la técnica con la que será evaluado ese contenido planificado; entonces el taller consiste en que tu, conjuntamente con otro grupo de estudiantes, comiences a poner en práctica</p>	<p>Participación activa</p> <p>Participación en el aula</p> <p>Ciertas instrucciones que da el profesor</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. ese esquema para diseñar un plan o para elaborar una clase de matemática. Yo afirmaba y afirmo que ese modo de hacer es una actividad repetitiva, un esquema repetitivo. Es una práctica repetitiva en la cual se siguen los lineamientos que trae el profesor y que los estudiantes deben poner en práctica.</p> <p>Es una técnica que “no emerge” del problema relativo a la elaboración de una clase o a un problema matemático.</p> <p>“¡Es la técnica que trae, ya hecha, el profesor!”</p> <p>O la técnica que impone el sistema relativa a cómo tiene que ser; por lo tanto allí no hay nada de construcción, no hay participación de los estudiantes es simplemente una repetición. Yo planteé: la participación del estudiante es cuando éste realmente aporta de lo que ellos tienen e inventan si se quiere; válgame la expresión inventar, inventa algo, una técnica, otra manera de hacer las cosas.</p> <p>¿En base a qué? A todos los conocimientos que ellos tienen; puede inclusive llegar a técnicas diferentes de las que trae el profesor y eso es un punto importante porque llegar a técnicas diferentes, sobre todo en matemática, es construir matemática nueva. Hacer eso significa que no puedo llegar yo y decir: bueno, aquí tienen la definición, éste es el teorema y el procedimiento opera de esta manera, vamos a resolver estos problemas de acuerdo a estas definiciones.</p>	<p>Actividad repetitiva</p> <p>Técnica que no emerge del problema</p> <p>La técnica que trae el profesor</p> <p>No hay participación de los estudiantes</p> <p>Otra manera de hacer las cosas</p> <p>Técnica diferente</p> <p>Construir matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. No, así NO. Tengo, como profesor, llegar planteando un problema y que ellos lo aborden, que saquen, que hagan emerger de allí las nociones, que luego tendrán que definir al final. ¡Claro eso no es un proceso simple! Pero, tendrán que definir en algún momento, en particular, cuando comiencen a utilizar las nociones que le permitirán llegar a las soluciones del problema aun cuando la solución no sea completa.</p> <p>Puede que esa solución sea una solución errada, el procedimiento tal vez sea equivocado ¡no importa! ¡Lo interesante es que el estudiante haga algo que provenga de él! Lo relevante es que el estudiante se involucre en actividades que lo hagan pensar y no repetir siempre, que yo profesor confíe que él “sí, sí puede hacer algo sin mi ayuda, que él tiene capacidad para abordar un problema de manera individual sin estar apoyado en otros que no sea sus conocimientos, sus experiencia o su creatividad. A eso yo lo llamé: “Participación Constructiva”.</p> <p>Naturalmente yo estaba influenciado por las ideas piagetianas porque la noción de conflicto cognoscitivo la tomo de Piaget, él señala que el conocimiento se construye cuando el individuo se encuentra con una situación que rompe su estructura cognitiva, que no le permite dar el paso como lo pudiera dar antes de romper la estructura cognitiva.</p>	<p>Utilizar las nociones</p> <p>Solución errada</p> <p>Lo interesante es hacer algo</p> <p>El estudiante muestra que piensa</p> <p>Creatividad</p> <p>Conflicto cognitivo</p> <p>Participación Constructiva</p> <p>Estructura cognitiva</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. El estudiante trata de volver al equilibrio lo que implica una búsqueda, recurrir, echar mano a todo lo que él sabe sobre aquello que lo mantiene ocupado, aquí tal vez busque aquellos conocimientos específicos, experiencia, interpretaciones en fin actúa todo el sujeto integralmente: intelectual y afectivamente en torno al problema, por lo tanto da pasos nuevos. De allí puede surgir conocimiento nuevo en el sentido de maneras de hacer las cosas diferentes a lo habitual; claro está que, después de todo esto, es necesario que el profesor intervenga para ayudar a darle forma a eso que surgió desde la actuación del estudiante, es decir, a institucionalizar.</p> <p>En esta visión ¿cuál es el rol del profesor que permita participar constructivamente? A mí no me gusta el termino facilitador para identificar al profesor, porque eso se puede interpretar de múltiples manera; por eso prefiero orientador, director del proceso como lo llama la teoría antropológica de lo didáctico. De hecho hace las cosas más fáciles, pero no en el sentido de evitar el pensar, evitar el esfuerzo, el reto, sino evitar caminos frustrantes o extremadamente dañinos al estudiante. El profesor orienta al estudiante con la pregunta apropiada, no con respuestas o, mejor dicho, con respuestas en forma de interrogantes, con preguntas pertinentes, con preguntas sobre la actividad matemática.</p>	<p>Volver al equilibrio</p> <p>Conocimiento específicos</p> <p>Actuación del estudiante</p> <p>Preguntas pertinentes</p> <p>Preguntas que generen actividades de las cuales emerge la noción en estudio.</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. La idea es generar actividad matemática, no preguntas generales que tienden a lo ambiguo.</p> <p>En este momento se me pasa por alto una actividad propia de este enfoque y relativa al profesor. Éste, en primer lugar, tiene que analizar la naturaleza del tema a enseñar, la naturaleza de la matemática y en qué consiste ese tema que va a tratar, debe prepararlo en un nivel más alto del que va a impartir.</p> <p>Para tener una idea: si debe preparar un tema para 5° año, el análisis del tema, de su estructura debe ir más allá de 5° año, debe ubicarlo, al menos, en los primeros años de la universidad con una articulación lógico-matemática y contextual apropiada. Si está en primer año, debe analizarlo desde la perspectiva de 5^{to} año por lo menos porque el profesor debe tener una visión más amplia de la que corresponde al año en que se estudia, en que se va a desarrollar ese contenido matemático. Solo así podrá identificar, elaborar actividades apropiadas para que ese conocimiento se construya en ese nivel.</p> <p>Lo primero que debe hacer el profesor de matemática al planificar la enseñanza de una noción o tema matemático es analizar la dimensión matemática para responderse preguntas tales como: ¿en que consiste esa noción que voy a enseñar? ¿Cómo emerge? ¿Cuales son las actividades que hacen emerger esa noción y no otra?</p>	<p>Visión amplia</p> <p>Actividades apropiadas</p> <p>Analizar la dimensión matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. ¿Con cuales otras nociones se articulan? Solo así, el profesor podrá disponer de criterios apropiados para orientar el proceso de estudio. Algunos lineamientos generales para orientar la clase podrían ser: el profesor plantea el problema, deja que los estudiantes trabajen, guardar el mayor silencio posible porque su participación puede interrumpir o desviar el pensamiento de los estudiantes., hacer preguntas cuando el estudiante busque su apoyo o ayuda, lo que significa que no debe interrumpir al estudiante en su actividad, ni siquiera decirle: ¿cómo le va? Si algún estudiante le muestra su trabajo buscando su aprobación no debe decirle nada que desmotive al estudiante a seguir buscando la solución, por ejemplo no debe decirle: ¡eso está mal!</p> <p>Cuando el estudiante pregunta, el profesor deberá repreguntar generando una nueva ruptura cognoscitiva, conflicto. Hacia el final el profesor si puede intervenir para darle forma a los conceptos o ideas conjuntamente con los estudiantes y definir o precisar aquello que no se entendía o que representaba un obstáculo para que el estudiante entendiera el problema.</p> <p>Ese es el esquema con el cual trabajé con algunos estudiantes de la Maestría en Enseñanza de la Matemática del Pedagógico de Maracay, inclusive Mario Arrieche fue uno de estos estudiantes a quien le di clase bajo este enfoque.</p>	<p>Disponer de criterios apropiados</p> <p>No interrumpir al estudiante en su actividad</p> <p>Ideas conjuntas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Cuando propuse esta metodología en postgrado me encontré con participantes que no le encontraban sentido a la estrategia; pero siempre hay quienes se interesan por lo que no es usual en la clase del profesor; por ejemplo, de ese grupo, digamos que Mario Arrieche fue uno de esos estudiantes que mostró cierto acercamiento hacia la didáctica de la matemática por lo que, considero que, hasta él, llegó esa concepción que he mantenido de que, si bien es cierto que la matemática no lo es todo en didáctica de la matemática, ésta no tiene razón de ser, sin la matemática, cuya concepción en didáctica de la matemática, dicho sea de paso, no es la concepción del matemático productor de matemática.</p> <p>No puedo decir que la aplicación de esta estrategia con estudiantes de educación matemática fue simple, pues, cuando quise poner en práctica este enfoque con estudiantes de matemática entonces el choque fue más fuerte porque ellos estaban acostumbrados a que el profesor primero explicaba todo paso a paso y luego los estudiantes seguían este esquema o patrón.</p> <p>Los participantes del curso de Educación Matemática de la maestría estaban habituados a que el profesor tenía que decirle cómo debían actuar, los pasos que debían realizar, cómo podían confrontar o atacar un problema.</p>	<p>Acercamiento hacia la didáctica</p> <p>Orientar</p> <p>Choque</p> <p>Atacar un problema</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Daba la impresión de estudiantes a quienes no le gustaba pensar sin el apoyo del profesor. Yo quería demostrarles que como profesor no soy indispensable para que los estudiantes aprendan o desarrollen un objeto matemático de forma constructiva poniendo en acción todo su potencial.</p> <p>En los curso de didáctica de pregrado trabajaba sin tanta dificultad pero cuando intente ponerlo en práctica con estudiantes de matemática entonces se me complicó la cuestión. Recuerdo que una vez comienzo a plantear un problema de la vida real con la intención de desarrollar cierta noción matemática bajo el enfoque de la participación constructiva, pero no había analizado lo suficiente la dimensión tiempo tanto en su relación con el tiempo total de clase como en los momentos en que se debían propiciar ciertas actividades. Notaba, entonces, que los minutos pasaban pero el proceso no avanzaba. .</p> <p>Llego un momento que me dije: ¿aja y ahora? Porque por más preguntas que formulaba el proceso no avanzaba en la dirección de la noción. Sentí algo de desesperación y no me quedó más recurso que influir más directamente para que la noción aflorara. Había descuidado el análisis previo de la noción matemática que permitiese identificar las actividades específicas indispensables para que la noción en cuestión pudiese salir a flote y, por supuesto, la relación de estas actividades con el tiempo.</p>	<p>No soy indispensable</p> <p>Su potencial</p> <p>Los minutos pasaban</p> <p>Incrementándose</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Más tarde me di cuenta que ese enfoque no puede llevarse a la práctica con los dispositivos didácticos disponibles en esa institución; se requieren, también, dispositivos o concepciones de clase diferentes a las usuales. Ahora, después de un tiempo, me doy cuenta que eso no se puede hacer en una clase así no más.</p> <p>Hoy en día digo que aplicar este tipo de estrategias didácticas requiere de un cambio profundo de la enseñanza de la matemática, porque una clase de éstas de las que estamos hablando no se realizan con simples descripciones que tú recibiste y luego vas a aplicarlas mañana con cuarenta estudiantes en un aula y ya. ¡no, eso no es así!</p> <p>Eso requiere de la participación institucional y no de un solo profesor, claro, es un elemento que tiene una incidencia importante, pero los cambios deben estar conectados con la institución macro de la educación y naturalmente la actividad fundamental para estos cambios es la investigación porque es lo único que puede convencer a los organismos superiores.</p> <p>La investigación cuando se hace con cierta fuerza, con amor, cuando se centra en los aspectos fundamentales y no en generalidades y trivialidades o cuestiones superficiales, puede ayudar a mejorar la problemática de la enseñanza de la matemática.</p>	<p>Concepciones de clase diferentes a las usuales</p> <p>Cambio profundo</p> <p>Participación institucional</p> <p>La investigación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 4

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Contribuyendo a dar respuesta a esa inmensa variedad de interrogantes que impregnan nuestras instituciones, pero nadie ve, nuestras instituciones. Y no me refiero a la institución de un liceo o universidad; estoy hablando de la Instituciones Didáctica Educativa General del Ministerio Popular para la Educación tanto de media y diversificada como de Educación Universitaria.</p> <p>En conclusión, la investigación cuando se hace de forma sistemática guiada por auténticas interrogantes y no solo para satisfacer requerimientos técnicos formales, y tiende a arrojar resultados importantes en la dirección del mejoramiento didáctico.</p> <p>Es entonces que los organismos superiores, los que están allá arriba, le prestaran atención y, por supuesto, comenzaran a flexibilizar la situación de rigidez. El profesor es un elemento muy importante del proceso didáctico, pero está sujeto a restricciones que provienen de todos los niveles superiores del nivel de aula.</p>	<p>Interrogantes</p> <p>Mejoramiento didáctico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 19 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 5.- Comienzos en el postgrado en Maracay como profesor.

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Quiero hablarte de algo referente a esto de escribir y luego pasamos con el comentario anterior. Cuando regresé de Estados Unidos, trabajé con Fredy González, pero también con otro profesor que le gusta escribir mucho, ¡claro, él tiene esa habilidad para escribir; ¡increíble! al igual que Fredy! Me refiero al profesor José Antonio Reyes, él no es de matemática, estaba en el Componente Docente por Biología.</p> <p>Particularmente cuando comencé a dar clase aquí en Maracay en el Postgrado de Educación Superior dictando dos cursos, para esa maestría, llamados Diseño Instruccional; recuerdo que por lo menos en uno de estos cursos José Antonio Reyes trabajó conmigo, él fue como especie de asistente y su función era que se encargaba de tomar nota de todo lo que sucedía en las clases; se ocupaba de escribir la clase con sus detalles y con aquellos comentarios de los estudiantes que enriquecían el debate y el surgimiento de ideas. Después nos reuníamos para hacer una evaluación bien sea de la clase, de los comentarios surgidos en los propios estudiantes o del curso; eso servía para mejorar porque se encontraban cuestiones extraordinarias que ayudaban a desarrollar los objetivos que se planificaban y a la vez era útil para reformular aquello que se mostraba confuso.</p>	<p>Regrese de Estados Unidos</p> <p>Diseño instruccional</p> <p>Enriquecían el debate</p> <p>Servía para mejorar</p> <p>Reformular</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Intenté poner en práctica esa técnica de llevar anotaciones de las clases, porque, a nosotros cuando iniciamos, en el Pedagógico para el Componente Docente, nos dieron entrenamiento de trabajos grupales y de toma de anotaciones. Así que consideré importante aquello de escribir la actividad de la clase en sí. En mi caso, te confieso que me cuesta escribir, lo hago pero no con esa habilidad de estos dos profesores que te comenté.</p> <p>Yo le he dado clase a varios de esos muchachos que hoy son profesores con experiencia en el departamento de matemática incluyéndote a ti que eres uno de los más noveles, en fin, unos cuantos de los que están allí han sido alumnos míos y naturalmente uno se siente complacido de ver como alumnos, que vio iniciar, se han ido preparando, superando, ¡eso es motivo de orgullo para un profesor! Porque, tal vez, uno ve su contribución y, porqué no, su prolongación, extensión, el logro de metas pero en la persona de estos alumnos. Uno ha podido expresar su sentir y pensar en el campo de la matemática, su enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo Fredy ha sido uno con quien más he compartido y uno de los que ha insistido para que escriba, inclusive a veces viene aquí a la casa se va hasta la biblioteca para ver los cuadernos de anotaciones de clases que tengo y dice que quiere verlos porque allí debe haber muchas cosas.</p>	<p>Profesor ideal</p> <p>Propuesta de clase</p> <p>Sentirse complacido</p> <p>Asimilen</p> <p>Campo de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Pero yo, hasta ahora, me he negado tal vez porque siento que mis cuadernos son un poco desordenados. Por ejemplo, tal vez lo que logré mejor exteriorizar, lo que escribí cuando empecé mi nuevo ciclo fue un trabajo para pasar a titular el cual fue sobre la participación constructiva; éste es un término que acuñé allí, en ese trabajo. De esta manera se plasmaron, por escrito, un conjunto de ideas que justamente hoy están más desarrolladas. Muchas de mis ideas, de lo que he hecho en mis clases, de lo que he investigado no las he escrito, han sido compartidas oralmente con mis estudiantes y algunos colegas.</p> <p>A veces me pongo a leer y encuentro mucha coincidencia entre lo que tengo en ese trabajo de participación constructiva con lo que la investigación plantea hoy en día. Claro, guardando las distancias en lo sistemático y rigurosidad; la actual es, repito, más completa, sistematizada, mejor argumentada y sustentada, puntual, debido al grupo de teóricos que han desarrollado ideas similares a la noción de participación constructiva. Referente a lo que tu comentabas en relación a las huellas que se dejan, al menos, en esta y nuestra actividad profesional (EM), puedo decirte que uno, como docente o investigador, deja de alguna forma ciertas huellas.</p>	<p>Participación constructiva</p> <p>Huellas que se dejan</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Pero no toda huella perdura o sirve de base para el desarrollo de ideas que se manifestarán a futuro en el contexto cultural nuevo. Algunas, tal vez la gran mayoría, desaparecen sin pena ni gloria. Hay, en consecuencia, que sentirse bendecido por Dios, si alguna de nuestras huellas perduran y se transforman y desarrollan. Así que no se si realmente dejaré alguna huella. Lo que si sé es que la pequeñísima colina a cuya cima he llegado, nunca fue imaginada o diseñada previamente. Así puedo decir que mi llegada al Pedagógico de Maracay no fue intencional. Hoy, soy lo que soy, con todas mis debilidades y fortalezas, cargado de las consecuencias de mis errores y aciertos, gracias a esa decisión, gracias a esa bendición de Dios que me condujo al Instituto Pedagógico de Maracay (hoy núcleo de la UPEL) y me permitió conocer tantas personas de extraordinarias cualidades humanas que aún hoy me hacen emocionar con los recuerdos de aquellas experiencias. Siento que no puedo dejar aquí de manifestar lo que sentí cuando Fredy González, mi gran amigo, se doctoró. Sentí que ese doctorado era también mío, como si era yo mismo el que se estaba doctorando. No sé el porqué de este sentimiento, si es expresión de egoísmo o de altruismo, o, tal vez, ambas cosas juntas. Así también debo decir que para mi fue un momento de gran emoción, de alegría y felicidad cuando me enteré</p>	<p>Huellas que perduran y se transforman</p> <p>Huellas que fui dejando</p> <p>Pedagógico de Maracay</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. de tu decisión para seleccionarme a formar parte de tu trabajo doctoral. Pero también te manifiesto que, al mismo tiempo que siento esa alegría y felicidad, se enciende en mis neuronas una luz de alerta, una luz que me pone en guardia con respecto a las alabanzas, honores y reconocimientos. Por qué yo soy humano y, como tal, portador del bien y del mal.</p> <p>Investigador. La relación suya con sus alumnos me trae a la memoria, guardando las distancias, obviamente no solo de tiempo, la relación entre Sócrates y Platón. Ud., por ejemplo, dice que no escribe, pero lo hacen quienes han sido sus alumnos o compañeros de trabajo. Cometiendo ese pecado, diría que sí pudiéramos hacer una analogía con el quehacer de Sócrates, vemos que él nunca escribió pero, lo hizo su discípulo Platón. Pareciera que ciertos tipos de relaciones entre seres humanos continúan manteniéndose aún cuando la experiencia concreta sea única. De modo que lo que hoy estamos haciendo con estos comentarios suyos es revivir momentos y puntos de vista a la vez que pueden ser útil a la Educación Matemática. ¿No le parece?</p>	<p>Experiencia concreta única</p> <p>Útil a la Educación Matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Aun cuando la distancia cronológica es mucha y la distancia intelectual entre Sócrates, Platón y nosotros es casi incommensurable, podemos afirmar que lo que sucede entre nosotros es un ejemplo de ese tipo de relación entre dos o más sujetos en la que la imagen y semejanza intelectual entre uno de ellos que se toma como prototipo y los otros es consecuencia de la interpretación y desarrollo de un modelo de vida o de un quehacer determinado. En este caso se trata del profesor ideal que inspiró una visión o manera de hacer docencia y ser docente en EM.</p> <p>Ahora bien, siguiendo con nuestro relato, cuando decidí hacer estudios de postgrado, mi plan era el diseño de instrucción y no la didáctica de la matemática específicamente. ¿por qué? Porque el programa de formación del Componente Docente del Pedagógico era un programa conductista o sea que el diseño de instrucción estaba en el corazón de ese programa lo que se refiere a la actividad de clase, sobre todo a la actividad didáctica, nos dieron una formación enmarcada en esos principios del conductismo. Estaba entusiasmado y, en cierta forma, bien contaminado e influenciado con el esquema del conductismo. Decía para mi, tengo que estudiar diseño instruccional y, además, cuando comienzo a indagar, me encuentro con que Robert Gagné, a quien nosotros estudiamos en ese entrenamiento</p>	<p>Incommensurable</p> <p>Semejanza intelectual</p> <p>Profesor ideal</p> <p>Diseño de instrucción</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. era el investigador por excelencia, de mayor renombre para ese momento; de modo que, como él estaba en Talahassee (Florida), pensé que hacia allá debía ir. Salí de Venezuela con la intención de irme para allá, pero no fue posible por aquello de los resultados de la prueba del TOEFL. Debido al puntaje que obtuve por la cuestión del inglés. Ahora digo ¡gracias a Dios! Porque me fui a la Universidad de Pittsburgh y allí encontré lo que yo realmente he venido haciendo como trabajo en mi vida que es: enseñar matemática.</p> <p>Déjame ver si recuerdo con exactitud los cursos de educación matemática que vi allá, vi dos cursos de didáctica pero de carácter general, uno fue sobre diseño de instrucción en forma general dictado por una gran profesora, especialista de primer orden en diseño de instrucción en la universidad de Pittsburgh y otro dictado por otro profesor y relativo a la administración de la didáctica. Todos los demás cursos fueron de matemática con profesores de matemática, vi geometría transformacional, teoría de números, también vi álgebra, esta era un álgebra abstracta pero a un nivel medio, mejor dicho, la abstracción algebraica en un contexto empírico. Parece contradictorio. Justamente este profesor de álgebra abstracta fue mi tutor. Para mí fue impactante, es lo que me motivó a realizar una investigación en este campo de la matemática.</p>	<p>Allí encontré lo que realmente he venido haciendo que es enseñar matemática</p> <p>Campo de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Yo debería escribir sobre esa experiencia porque realmente es interesante para la educación matemática. Tiene que ver con lo que ahorita llamo los detalles del objeto matemático. Estos detalles son ciertos aspectos, elementos, cuestiones o simplemente inspecciones que se hacen del objeto matemático que hacen que ese objeto matemático sea tal objeto que sin eso que llamo detalles no sea objeto ni matemático ni de interés para el estudio de la matemática.</p> <p>Son detalles del objeto matemático ciertas actividades específicas en cuya realización el objeto se construye, emerge y se identifica. Son detalles ciertas maneras de representar ese objeto matemático, escribirlo, relacionarlo con otros objetos, con algún contexto y de una forma relativamente elemental; que tal vez otros estudiosos de la matemática no le vean interés pero que realmente es interesante porque eso hace comprender mejor los objetos matemáticos, debido a que son los que contribuyen a que uno se forme el concepto apropiado del objeto matemático que está en estudio.</p> <p>Por ejemplo cuando estamos enseñando límite, uno cree que con dar la definición de límite de una función o con la definición de una función cuadrática con su fórmula ya eso es suficiente. La ecuación cuadrática tiene un conjunto de detalles que realmente son esos detalles los que le dan vida, que la hacen ser ecuación cuadrática.</p>	<p>Experiencia interesante</p> <p>Objeto matemático</p> <p>Comprender los objetos matemáticos</p> <p>Función cuadrática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Al escribir la expresión algebraica de la ecuación cuadrática lo que está representando es una síntesis de la ecuación cuadrática, se escribe algo sumamente restringido de lo que es una ecuación cuadrática y poder sacar de esa síntesis tan comprimida todos esos detalles de los que hablo, es prácticamente imposible en una simple clase porque entonces hay que pensar en un proceso didáctico un poco diferente a como estamos acostumbrado. Lo de la ecuación cuadrática digamos es un caso que uno puede tomar en cuenta para poderlo referir y aplicarlo a toda la matemática. Yo lo he descubierto, digo descubierto, no porque lo he creado, sino porque lo he encontrado estudiando ya sea desde el punto de vista histórico o reflexionando sobre algunos problemas y puedo concluir que hay una serie de detalles muy simples, elementales a los cuales uno no le presta atención. Leyendo, en la historia de la matemática, en torno a los babilonios, analizando los problemas que ellos abordaban, me doy cuenta que los babilonios usaban siempre la semisuma y la semidiferencia. En un inicio yo no le preste mucha atención a eso. Ellos usaban una receta que no la escriben como receta. Ellos decían la semisuma más la semidiferencia de dos números es igual al primero; es decir: $\frac{a+b}{2} + \frac{a-b}{2} = a$</p>	<p>Expresión algebraica</p> <p>Detalles de los que hablo</p> <p>He encontrado estudiando una serie de detalles a los cuales uno no le presta atención</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. También decían la semisuma menos la semidiferencia de dos números es igual al segundo; es decir:</p> $\frac{a+b}{2} - \frac{a-b}{2} = b$ <p>Yo digo claro eso es elemental, esto viene del estudio de un sistema de ecuaciones $a + b =$ igual tanto y $a - b =$ igual tanto; de allí viene la cuestión pero lo interesante de esto es que ellos lo usaban como una herramienta básica para poder abordar sus problemas y yo me decía ¡mira esto que es tan fácil! Hasta es fácil de recordar porque la semisuma más la semidiferencia es igual a a y la semisuma menos la semidiferencia es igual a b. Uno da a y el otro da b. Pero a mi, en todos mis estudios, nunca se me había ocurrido eso a pesar de que la matemática que nosotros sabemos es más avanzada que la que sabían los babilonios. Además nunca la he encontrado en tantos libros de matemática que he estudiado, leído o revisado; ni siquiera como ejemplo. Así Joseito, he encontrado una serie de cuestiones que he quedado maravillado, la sección aurea es otro ejemplo que tiene una relación directa con la ecuación cuadrática; el problema de la sección aurea es un problema que da lugar a una ecuación cuadrática o viceversa, entonces a medida que uno estudia se va encontrando con una variedad de detalles que aunque no son tan sobresalientes son importantes.</p>	<p>Una herramienta básica</p> <p>He quedado maravillado con una serie de cuestiones matemáticas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 5

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Desde hace algún tiempo para acá ando con una inquietud de un problemita que me surgió con algo muy simple pero hasta este momento no lo he podido resolver aun cuando esto se me presento de algo sumamente simple. A este problema que me surgió no le he encontrado una explicación que me satisfaga.</p> <p>Este problema ya se lo he planteado a algunos colegas y también a estudiantes de la maestría en enseñanza de la matemática buscando a ver si me ayudan a salir de esta duda que me inquieta por saber por qué esto sucede. Tiene que ver específicamente con la ecuación de segundo grado.</p> <p>Fíjate, estaba trabajando con la planificación de una clase tomando como base la noción de praxeología de la teoría antropológico de la didáctica. En la praxeología se consideran cuatro elementos fundamentales : los tipos de tareas que son los problemas, las técnicas para abordar esos problemas, la justificación de la técnica, es decir por qué esa técnica funciona o por qué no funciona en el caso que no funcione y la teoría, estos son los cuatro componentes de la praxeología.</p> <p>Entonces yo estaba trabajando en torno a la ecuación cuadrática y estaba abordando la técnica para abordar un tipo de tarea que denomine justamente así: construir una ecuación cuadrática. Para mí, en torno a la ecuación cuadrática, hay, esencialmente, dos tipos de tareas.</p>	<p>Inquietud por un problema</p> <p>Encontrar explicación que satisfaga</p> <p>Planificación de una clase</p> <p>La ecuación cuadrática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 26 de marzo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 6.- Dos problemas que generan tareas distintas

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Así que yo veo que en la ecuación cuadrática hay dos problemas que generan tareas distintas, una es resolver la ecuación cuadrática y la otra es construir la ecuación cuadrática.</p> <p>Para este momento estaba abordando la tarea construir una ecuación cuadrática, porque, analizando la técnica que uno conoce como es el caso del uso de las propiedades de los radicales, me hago la pregunta ¿no habrá otra técnica? En esto me doy cuenta que como el producto de dos polinomios de primer grado da como resultado un polinomio de segundo grado, tomando este conocimiento de los polinomios dije:</p> <p>Si tengo dos ecuaciones de primer grado al multiplicarlas miembro a miembro eso debería darme como resultado una ecuación cuadrática. Entonces tome un ejemplo de dos ecuaciones sencillas para ver si se cumplía lo que había supuesto, las ecuaciones que tome son:</p> <p>Supongamos que tenemos: $X=2$ y $X=3$</p> <p>Por otro lado $X=3$ viene de la ecuación $X-3=0$</p> <p>Si multiplico miembro a miembro a: $X=2$ por $X=3$ me da $X^2=6$ Esta ecuación no tiene como raíces a 2 ni a 3</p> <p>Pero resulta que $X=2$ es equivalente a la ecuación $X-2=0$</p> <p>De la misma forma llegamos a otra ecuación consecuencia a partir de $X=3$ como es la ecuación $X-3=0$</p>	<p>Generan distintas tareas</p> <p>Analizar la técnica</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. De la misma forma, multiplicando miembro a miembro como en el primer caso, podemos hacerlo con: $X-2=0$ por $X-3=0$</p> <p>Que resulta $(X-2)(X-3)=0$</p> <p>Que luego efectuando resulta la ecuación cuadrática:</p> $X^2-5X+6=0$ <p>Como se aprecia esta ecuación si tiene como raíces a $X=2$ y a $X=3$ que la satisfacen.</p> <p>Entonces mi pregunta es: si estas dos formas diferentes de escribir ecuaciones equivalentes por qué al multiplicar miembro a miembro, en cada forma, dan ecuaciones diferentes y al mismo tiempo soluciones que, en un caso no se corresponden con las soluciones iniciales, mientras que en el otro sí?</p> <p>Cómo se le explica a un estudiante que la ecuación $X-2=0$, siendo consecuencia de $X=2$ y que la ecuación $X-3=0$, siendo también consecuencia de $X=3$</p> <p>Cuando son multiplicadas miembro a miembro en sus dos diferentes formas dan expresiones diferentes con soluciones diferentes. ¿Cómo puedo justificarlo? ¿Cómo le justifico esto al estudiante? ¿Cómo el estudiante puede entender eso? ¿Qué puedo hacer para que el estudiante comprenda esto? Entonces eso me ha llevado a buscar, reflexionar, indagar con respecto a este tipo de cuestiones que nunca se me habían presentado bajo estas circunstancias.</p>	<p>Indagar</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Esto me ha inquietado y me ha llevado a investigar pero aun así todavía no tengo una respuesta que me satisfaga, lo que tengo es una serie de anotaciones pero todavía no tengo una respuesta que llene las expectativas. Eso por supuesto me ha hecho trabajar con un poco más de cuidado porque antes lo hacía más a la ligera pero ahora trabajo con más cuidado. Tal vez no llame la atención a matemáticos porque lo consideren un problema trivial pero esto es una pregunta que cualquier estudiante de tercer año de bachillerato se puede hacer porque en las aulas a ese nivel también conseguimos estudiantes que se hacen preguntas interesantes. ¿Y que sucede con los profesores? ¿Tienen la explicación?</p> <p>Uno, cuando enseña la ecuación cuadrática, no le presta atención menos se va a detener un profesor a buscar tareas que promuevan duda en el estudiante porque tal vez no le gustaría quedar con ciertas evasivas ante sus estudiantes, porque el profesor de matemática siempre quiere hacerse sentir en el aula como aquel que sabe matemática. Por eso siempre es más fácil limitarse a la ecuación, a la resolvente, algunas propiedades del producto de las raíces, a resolver ecuaciones y explicar que hay una fórmula para resolver las ecuaciones cuadráticas, en fin si explican una serie de aspectos importantes pero en los detalles, en esos no se detiene.</p>	<p>Llene las expectativas</p> <p>Problema trivial</p> <p>Preguntas interesantes</p> <p>Detalles fundamentales</p> <p>En los detalles no se detiene</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. El conflicto que este problema ha causado en mi tiene también una relevancia didáctica porque no llegue a eso realmente analizando una cuestión matemática sino porque cuando analizaba la didáctica que está envuelta en la enseñanza de la ecuación cuadrática aplicando la teoría antropológica de la didáctica entonces surgió este problema matemático que no andaba buscando. Es bueno notar como de una actividad didáctica, aparentemente no matemática, emerge un problema matemático, así como de una actividad matemática (multiplicar miembro a miembro) emerge una actividad didáctica. Otra teoría didáctica, no me da las mismas herramientas que me da esta teoría antropológica; el hecho de que ésta me da la oportunidad de construir tipos de tareas, de construir otra cosa que se llama técnica y que señala que un mismo tipo de tarea puede ser abordado con diferentes técnicas, que mientras mayor variedad de técnicas más flexible es la estructura, la organización, dado que tu puedes jugar con eso y que cada una de esas técnicas tiene una justificación, entonces esa manera de ver las tareas que se le plantea a los estudiantes me llevo a reflexionar.</p> <p>Por ejemplo si hubiese estado trabajando con la teoría APOS a lo mejor no llego a esto, porque es la teoría la que me lleva a manejar sus elementos y querer adaptar las tareas.</p>	<p>Conflicto que causa un problema</p> <p>Problema matemático</p> <p>Teoría didáctica</p> <p>Reflexión del estudiante</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Entonces hace emerger un problema a alguien que está planificando la enseñanza. Mi pregunta es ¿si los profesores de matemática tuviesen la oportunidad de reflexionar sobre lo que van a enseñar, es decir de abordar ciertas cuestiones de otra manera, eso no podría contribuir a una mejor didáctica de la matemática?</p> <p>Estas son las cosas que surgen cuando uno se preocupa por la enseñanza porque si bien es cierto que es importante conocer el cómo lo voy a enseñar, el qué es lo que voy a enseñar, también lo es los detalles, es decir, de que está hecho y como está hecho eso que voy a enseñar; el profesor debe tener una información clara de lo que va a enseñar. Tener una posición clara de lo que se va a enseñar porque al tener ese conocimiento te permite la posibilidad de una flexibilidad, variabilidad de las estrategias, de seleccionar las preguntas más apropiadas y qué tipo de actividad tiene que propiciar. Para mí, las actividades planificadas son importantes porque, el qué el estudiante pueda adquirir una noción, en este caso la ecuación cuadrática, depende del tipo de actividad que realiza. Hay actividades que son tan triviales, tan genéricas que no llevan a nada, otras que son tan rígidas aun cuando son de matemática que hacen perder la motivación del estudiante.</p>	<p>Reflexión del docente</p> <p>Cómo lo voy a enseñar</p> <p>Qué voy a enseñar</p> <p>Los detalles de la matemática</p> <p>Actividad planificada</p> <p>Motivación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. La pregunta es ¿cuáles son las actividades matemáticas realmente a realizar que contribuye a que se forme la noción o la idea de ecuación cuadrática? El dar la definición de ecuación cuadrática ¿eso es lo esencial? Mi respuesta a esta pregunta es NO. Eso es la estructura final, no es lo esencial en términos de la comprensión de la ecuación cuadrática. Hay un grupo de detalles que se deben manejar, propias de la ecuación cuadrática, que llevan al estudiante a comprender la noción de ecuación cuadrática.</p> <p>Me estaba acordando que hay un elemento y esto lo leí en un artículo de Luis Radford. Él es un investigador de primera línea, tiene una teoría que se llama la teoría de la objetivación que es más reciente con respecto a las que uno conoce, creo que comenzó a escribirla en el 2003, 2004 de modo que hoy en día ya está escribiendo con más intensidad. Allí señala que son las actividades las que llevan al estudiante a que se apropie de ese conocimiento matemático.</p> <p>Si el estudiante desea adquirir un cierto dominio de un objeto matemático debe realizar aquellas actividades que realmente son propias del objeto matemático, aquellas que dan la noción del objeto, porque no son las actividades rígidas las que le dan la apropiación al estudiante de aquello que desea adquirir.</p>	<p>Estructura final</p> <p>Comprender la noción de ecuación cuadrática</p> <p>Adquirir un cierto dominio</p> <p>Actividades rígidas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Es importante reconocer que la dimensión matemática es fundamental, no es el único aspecto, pero si el que marca la pauta en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y que es imposible abordar todos las dimensiones de aprendizaje. El abordaje didáctico debe partir de la matemática porque el profesor de matemática debe ir más allá de lo que va a enseñar, sino ¿Cómo ayuda a entender al estudiante que presente dificultad? Pues difícilmente podrá facilitarle recursos para el abordaje al estudiante si él mismo tiene limitaciones.</p> <p>Hay que partir de la dimensión matemática al planificar un objeto matemático para ser enseñado, digamos que esa reflexión inicial que haga el profesor de la matemática que va a enseñar pudiera estar orientada por: ¿Cómo enseño tal contenido? ¿Qué recursos utilizo? ¿Cuáles pudieran ser las interrogantes a plantear? ¿Qué actividades se puede proponer al estudiante para mantenerlo motivado? Yo no puedo pensar, después que esté en el aula con los estudiantes, en utilizar una herramienta como recurso de enseñanza si antes no he reflexionado en función de su aplicabilidad, porque eso sería improvisar sobre algo que no estoy seguro funcione.</p> <p>Por ejemplo si mi estudiante presenta una limitación cognitiva no puedo pensar en ajustar aquello que estoy enseñando.</p>	<p>Dimensión matemática</p> <p>Abordaje didáctico</p> <p>Objeto matemático</p> <p>Aplicabilidad</p> <p>Limitación cognitiva</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Si yo no sé matemática porque ¿Cómo hago esos ajustes? ¡Yo no sé! Puedo decir muchas cosas de carácter general pero eso no ayuda al estudiante a entender o comprender aquel objeto matemático, claro estos aspectos son importante, digamos que son un complemento de la enseñanza de la matemática pero no lo esencial. De manera que debo estar muy claro en lo que voy a enseñar, pues si ese docente que está enseñando un contenido no tiene una clara idea de lo que desea enseñar no podrá hacer los ajustes necesarios para que sus estudiantes capten aquel conocimiento.</p> <p>Pueden ser recetas, pero nunca será una verdadera técnica efectiva para la enseñanza de un objeto matemático o algo que se esté cercano por lo tanto no me parece una buena estrategia. No quiero decir que para enseñar matemática hay que ser matemático sino que debe tener un nivel matemático determinado.</p> <p>Eso de que cualquier persona puede enseñar matemática ¡eso no es así! Puede ser que en una dimensión funcione pero desde el punto de vista matemático a la largo tiende a generar problemas muy serios y pienso que esto es uno de los problemas que afecta el aprendizaje matemático. No es que yo soy fanático de lo matemático ni pienso que es la única dimensión a tomar en cuenta.</p>	<p>Carácter general de la matemática</p> <p>Ajustes necesarios</p> <p>Enseñar matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. La dimensión inicial de la enseñanza de la matemática es que quien enseña esta ciencia debe conocerla muy bien; con esto no estoy diciendo que es lo único, sino que, se tiene que partir de eso que voy a enseñar y por supuesto también tenemos que apoyarnos en los elementos teóricos de la psicología o de otras corrientes del pensamiento pedagógico que promueven muy buenos principios didácticos de carácter general, que combinados o unido al dominio del conocimiento matemático por parte del profesor de matemática se convierten en recursos sólidos para la Educación Matemática.</p> <p>Hay que hacer un análisis de lo que la teoría antropológica de lo didáctico denomina organización matemática y mientras más detallada esté esa organización, mejores posibilidades le dará al profesor de moldear, de buscar ejemplos, de buscar problemas, situaciones de la vida real ajustadas a la enseñanza de la matemática pero, el profesor que no maneja los conocimientos matemático no podrá llegar a sus estudiantes con una buena técnica adecuada a la necesidad de aprendizaje del estudiante. Lo que quiero dejar claro es mi posición ante esta situación problemática de la enseñanza de la matemática: El análisis didáctico se tiene que hacer desde la matemática, en principio de acuerdo a criterios matemáticos.</p>	<p>Apoyarse en los elementos teóricos de la psicología</p> <p>Dominio del conocimiento matemático</p> <p>Análisis didáctico desde la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 6

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Interrogándose acerca de cuales son las actividades matemáticas que hay que realizar para que, desde ellas, emerja el objeto en estudio.</p> <p>Luego se dirigirá la mirada a ciertos criterios como por ejemplo las características del estudiante, los elementos psicológicos que permitan moldear esas actividades; pero no se puede hacer al revés.</p> <p>Muy poco o nada aportan los principios didácticos de carácter general planteados al margen de la lógica y el razonamiento matemático; es decir, lo que el docente señale de carácter matemático que esté soportado en conocimientos sólidos depende de su preparación y eso, está demás decirlo, repercute positivamente en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el aula.</p>	<p>Emerja el objeto en estudio</p> <p>Características del estudiante</p> <p>Principios didácticos de carácter general</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 7.- El aprendizaje en la visión de hombre

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador: Traje algunas preguntas que nos pueden orientar en estas narrativas, ellas son: ¿Qué consejos puede dar a quien se interese por el aprendizaje de la matemática? ¿Cómo describe el aprendizaje de la matemática? ¿Qué importancia tiene para usted los recursos de aprendizaje de la matemática? ¿Cómo describe un buen ambiente para enseñar matemática? ¿Cuáles técnicas de evaluación le darían mejores resultados al profesor de matemática? ¿Si estuviera a su alcance todos los recursos disponibles, vamos a imaginarnos un mundo donde estas todos los recursos de enseñanza a su disposición, pero usted tiene que elegir solamente tres, cuáles serian los tres que escogería? Y con respecto a esta pregunta sería bueno que explique las razones por qué escoge cada uno de estos recursos de enseñanza.</p> <p>Prof. Antonino Viviano. Te sugiero que nos refiriéramos a una pregunta y luego seguimos desarrollando estas interrogante, claro por supuesto que algunas en la medida que comencemos a hablar sobre un asunto en particular tal vez allí mismo se pueda abordar más de una pero sería bueno que nos centremos en una en particular para iniciar este dialogo dime ¿por cuál de estas interrogantes comenzamos?</p>	<p>Aprendizaje matemático</p> <p>Ambiente para enseñar</p> <p>Profesor de matemática</p> <p>Recursos de enseñanza</p> <p>Desarrollar interrogantes</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 7

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Comencemos con ésta que se refiere al aprendizaje y así aprovecho como empalmar algunos puntos de vista que he manejado a lo largo de mi evolución y de los cambios que se han dados en mi al respecto de la enseñanza y aprendizaje de la matemática.</p> <p>Para hablar del aprendizaje matemático es necesario ubicarnos en un contexto en el sentido no se puede hablar del aprendizaje como algo aislado sino que se deben considerar los elementos que se tengan involucrados en ese aprendizaje. Aproximadamente entre los años 83 al 84, exprese, creo que también lo hice en ese trabajo que ya te había mencionado de la participación constructiva que el aprendizaje y el mismo proceso de enseñanza tiene que estar enmarcada en la visión de hombre, cuál es el concepto de ser humano que se tenga, de acuerdo a la idea que se tenga de hombre o mujer me refiero entonces puede nacer un proceso de enseñanza que en cierta forma determinara lo que pudiera ser el aprendizaje.</p> <p>Desde ese punto de vista planteaba que el hombre es ser que se hace asimismo pero en interacción con los demás, necesita de autonomía al mismo tiempo que depende de los otros entonces el aprendizaje tiene que ser un proceso que se pueda corresponder con estos elementos, a mi juicio el individuo aprende o se realiza en este mundo a través de la construcción.</p>	<p>Aprendizaje matemático</p> <p>Contexto</p> <p>Participación constructiva</p> <p>Proceso de enseñanza</p> <p>Concepto de ser humano</p> <p>Interacción con los demás</p> <p>El aprendizaje tiene que ser un proceso</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 7

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. El ser humano aprende en la medida que tiene una necesidad que para satisfacerla tiene que hacer algo, lo que implica que debe realizar actividades pero no en el aire, ya pensado en el aula deben darse actividades en relación a problemas que le permitan dar respuestas aun cuando éstas no son definitivas y ese proceso en consecuencia también están envueltos los valores, conceptos y concepciones acerca de cómo se pueden hacer esas construcciones. Estas construcciones no pueden ser predeterminadas sino que según se presenten las necesidades en esa misma medida se irán dando las condiciones o creando los momentos lo que significa que no es andar un camino ya hecho sino ir haciendo un camino, abriendo paso a nuevas expectativas.</p> <p>El aprendizaje visto de esta manera viene a ser como una especie de aventura en el sentido en que tú no sabes realmente con lo que te vas a encontrar, no es adquirir algo en forma lineal sino de apropiarse de un conocimiento en un ambiente de incertidumbre, aspectos que no se conocen, técnicas que no se conocen pero naturalmente el ser humano tiene esos elementos básicos que le permiten iniciar ese camino de búsqueda, de aventura hacia la construcción de aquel nuevo conocimiento.</p>	<p>Aprende si tiene necesidad</p> <p>Actividades en relación a problemas</p> <p>Las respuestas no son definitivas</p> <p>Nuevas expectativas</p> <p>El aprendizaje como aventura</p> <p>Apropiarse del conocimiento</p> <p>Nuevo conocimiento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 7

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Creo que es propicia la ocasión para recordar un planteamiento de Edgar Morín ajustado muy a la medida de esto del aprendizaje, él dice: el conocimiento que se hace es como una aventura en los océanos a través de archipiélagos que son certezas; es decir, el proceso de construir un conocimiento es como andar en el mar guiado por las certezas que estará representado por los archipiélagos en los cuales te puedes apoyar para ir construyendo conocimiento. Sí así es como se aprende en consecuencia la enseñanza no puede transitar un camino distinto, contrario sino que tienen que complementarse la enseñanza y el aprendizaje, por lo tanto justamente quien enseña debe seleccionar esas actividades que le facilite al que aprende transitar ese camino hacia el logro del nuevo conocimiento. Esta visión es constructivista pero no individualista, yo diría que tiene que ver con lo social porque el sujeto necesita de la interacción de los otros individuos sociales.</p> <p>Este concepto social tiene la gran característica de que en cierta forma condiciona al sujeto y al mismo tiempo es condicionado por las actividades del sujeto; en este sentido se puede decir que el que aprende está condicionado por el entorno en el cual vive. A nivel de aula el estudiante primero debe sentir la necesidad de enfrentar un problema en interacciones con los otros.</p>	Construir conocimiento
	Transitar un camino distinto
	<p>Condicionado por el entorno</p> <p>Interacción con otros</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 8.- El aprendizaje desde el punto de vista de la enseñanza

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Así que desde el punto de vista de la enseñanza para proporcionar un aprendizaje el docente no debe actuar de forma tradicional sino que se tiene que tener la capacidad de crear situaciones que le permita al estudiante enfrentar problemas con los que éste pueda romper su equilibrio cognitivo. En este sentido, si lo llevamos al aprendizaje de la matemática, ésta debe interpretarse como un trampolín que le facilite a estudiante apoyarse para dar el salto al conocimiento matemático, un salto que aun cuando esté planificado tiene un cierto grado de incertidumbre porque lo que va suceder; en definitiva, no está completamente claro.</p> <p>Veo a la matemática como ese trampolín en el cual estudiante se tiene que apoyar para dar el salto hacia el nuevo y esto podría dar cabida a la posibilidad de que en la misma enseñanza desde primaria los estudiantes puedan construir matemática nueva diferentes a las que están plasmadas en los programas, libros o en algún material de instrucción. En cuanto a lo que tú planteabas de los consejos a una persona que desea aprender matemática, creo que lo primero es que debe tener una necesidad de aprender algo con algún propósito y la mejor forma de hacerlo es por medio de la investigación, buscando la multiplicidad de actividades inherentes al objeto de lo que quiere aprender.</p>	<p>Crear situaciones</p> <p>Aprendizaje de la matemática</p> <p>Grado de incertidumbre</p> <p>La matemática como un trampolín</p> <p>Construir matemática</p> <p>Necesidad de aprender</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 30 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 8

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Si quiere ser músico tiene que aprender solfeo pero eso no es suficiente porque tiene que aprender a tocar algún instrumento y para eso tendrá que practicar una y otra vez, por ejemplo si quiere aprender a tocar piano además de practicar tiene que relacionar el solfeo con cada una de las pulsaciones de las diferentes teclas de manera que tendrá que realizar todas las actividades inherentes a la ejecución del piano porque no se trata de una actividad sino de una multiplicidad de actividades. En el caso de la matemática ese individuo debería transitar un conjunto de actividades propias de la matemática sin ellas no podría aprender matemática, lo que significa que si nos limitamos a una noción específica por ejemplo a la función cuadrática tendría que realizar actividades propia de ese objeto matemático, que son rasgos esenciales de la noción de lo que nosotros conocemos ahorita como función cuadrática.</p> <p>Naturalmente entre las actividades de aprendizaje esta la lectura específica asignada porque no es lo mismo a que se le diga al estudiante ¡yo necesito a que tú me des una información éste contenido! A que ese estudiante estudie sin ninguna guía sino estudia lo que a él le viene en ganas. Aquí la información que yo te doy se conecta con la necesidad de aprender y puede ayudar al estudiante a construir ese conocimiento matemático.</p>	<p>Multiplicidad de actividades</p> <p>Aprender matemática</p> <p>Conectar con la necesidad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 30 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 8

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Visto de esta manera el aprendizaje debe estar precedido de una situación problemática que dará lugar a todas las restantes actividades de construcción, generación o surgimiento del conocimiento en este caso del conocimiento matemático, de lo contrario será un aprendizaje de necesidad no sentida que se aprende de forma pasajera.</p> <p>No puede haber aprendizaje sin esfuerzo, quiero decir que si uno no llega a sentir que está trabajando sobre alguna situación problemática donde tiene que esforzarse para adquirir el conocimiento no habrá un verdadero aprendizaje y como esta es mi concepción en función de esto es como he venido trabajando por lo menos, no sé si tu recuerdas en los mismos cursos de allá de San Juan yo iniciaba diciendo ¡elaboren un proyecto de enseñanza! Orientado por la necesidad de abordar un problema, después se debía realizar algunas actividades para evaluar, posteriormente se evaluaba el proyecto y aquí es donde surgía la pregunta a mi juicio importante y ¿Por qué eso debe ser así? Porque la pregunta viene como consecuencia de lo que sucede, en la mayoría cuando un docente elabora un proyecto lo hace sin pensar ¿por qué lo hago así y no de otra forma? Esto tiene ver con lo que planteaba sobre el entorno social incluyendo la institución ellos determina en cierta forma lo que se hace.</p>	<p>Situación problemática</p> <p>Necesidad no sentida</p> <p>Adquirir el conocimiento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 30 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 8

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Recuerdo que cuando estudiaba allá en el Pedagógico nos decían los objetivos tienen que ser conductual, entonces la normativa de una institución hace que tu actúes de una manera pero en definitiva el aprendizaje debe de estar sometido a situaciones de conflicto. Es importante que en el aprendizaje se generen preguntas como: ¿Esto es así ahorita bajo tal situación, pero si las cosas fueran diferentes, de tal o cual otra forma, ¿qué haría? Yo creo que debemos olvidarnos de esa técnica de que uno da información. Esto lleva a una situación compleja porque los cambios no se generan fácilmente, por ejemplo una de las cosas que nosotros necesitamos en el caso de la matemática es repensar la matemática. ¿Qué significa repensar la matemática escolar? Y por otra parte ¿de qué manera se puede repensar la matemática? ¿Qué otros sistemas afecta repensar la matemática? Además, repensar la matemática escolar ¿incide también en la visión bajo la cual se elaboran los recursos de aprendizaje? En todo esto hay que pensar, pero si, independientemente de esta complejidad, deberíamos asumir de que esto es posible, nada más el hecho de pensar que sea posible no quiere decir que así sucederá, sino, solo, que es posible; entonces, si pensamos que alguna idea es posible, vamos a comenzar a hacer algo, comencemos a trabajar en función de estas ideas, de estos cambios.</p>	<p>Situaciones de conflicto</p> <p>Situación compleja</p> <p>Repensar la matemática escolar</p> <p>Asumir que es posible</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 30 de abril de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 9.- Los recursos para el aprendizaje matemático

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Yo digo que comencemos a trabajar en esta dirección de cambios porque en la medida que vamos trabajando, se van abriendo caminos, vamos viendo cuáles son los problemas, cuáles son las certezas, inclusive cuales son las posibilidades de hacer algo que se puede dar en la práctica. En cuanto a los recursos de enseñanza podríamos señalar dos visiones: uno es que el recurso forma parte del sistema instruccional; es decir, para decirlo brevemente, el recurso lo seleccione el profesor o, al menos está pre-establecido, y otra es que el recurso esté fuera del sistema instruccional y quien lo selecciona es el estudiante. En esta segunda alternativa, la persona que está en proceso de aprendizaje tiene toda la posibilidad de buscar o elaborar los recursos para su aprendizaje.</p> <p>Cuando el estudiante selecciona los recursos, todo cambia, porque primero el estudiante tiene que estar en capacidad de hacer esa selección y la selección que el va hacer puede estar contrapuesta con la visión del profesor, con la visión del medio ya pensado. En este ambiente de aprendizaje el estudiante tiene más libertad para construir su aprendizaje, comenzar la aventura de ese aprendizaje, de aquello que no conoce. Lógicamente va requerir de una organización complementaria mediada por el profesor, quien podrá, con su experiencia, servir de apoyo para utilizar el recurso de la mejor manera posible.</p>	<p>Abriendo camino</p> <p>Sistema instruccional</p> <p>Posibilidad de buscar</p> <p>Selecciona recursos</p> <p>Visión del medio</p> <p>Organización complementaria</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 07 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 9

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Yo me inclinaría por esta segunda opción; que sean los estudiantes quienes seleccionen los recursos para su aprendizaje porque esto está en coherencia con esa visión que te planteaba en algún momento de nuestros encuentros. La idea es comenzar a construir un conocimiento partiendo de recursos que el sujeto asume como apropiado; inclusive, puede que el recurso seleccionado no sea el más apropiado. Hay que considerar esa posibilidad y esto lo hacen tanto los estudiantes como el docente. Así la responsabilidad es, al menos, compartida. No solo recae sobre el profesor, sino los estudiantes también pero esencialmente en estos últimos. Por eso en algunos casos habrá que construir el recurso más acorde a aquello que se desea aprender, así que el estudiante tiene que ser consciente que él tiene la potencialidad para colaborar con herramientas o elementos que ayuden al docente a mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>No hay un recurso específico para enseñar que sea promotor de aprendizaje para todos los estudiantes, pero si es claro que el recurso, tanto para el individuo como el grupo, pasa a ser un elemento constituyente del aprendizaje. Por ejemplo tú aprendes la noción de límite con la ayuda del retroproyector, el video bean o por medio de otro recurso; ese recurso va a formar parte de tu aprendizaje.</p>	<p>Recursos que puedan ayudar</p> <p>Cuota de responsabilidad</p> <p>Elemento constituyente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 07 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 9

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Me refiero a que condicionan la idea que puedas tener sobre un objeto matemático. Por ejemplo, si quiero enseñar la noción de derivada, la grafica que utilice para representar la idea de derivada condiciona al estudiante porque cuando el estudiante piense en la derivada la pensará asociada a esa grafica, si tiene un problema, en el que tiene que ver la derivada en otro contexto, no lo va a entender porque ya está condicionado. Es como aquel que dice ¡el cuadrado! ah. el cuadrado es aquel que tiene estas características pero si tu agarras ese mismo cuadrado y lo volteas entonces el estudiante empieza a dudar ¿ese es un cuadrado? Recuerdo que cuando estudiaba para profesor, estábamos estudiando ecuaciones diferenciales y como se abordaron las ecuaciones diferenciales a través de los espacios vectoriales; entonces el profesor en su explicación designaba los espacios vectoriales con la letra V, así que yo había fijado que la letra V era lo que representaba el espacio vectorial. Pero, luego, se comenzó a hablar de R^2, R^3. Como espacios vectoriales. Entonces, cuando el profesor decía: si tenemos el espacio vectorial (refiriéndose a R^2 o R^3) y se detenía esperando que uno continuara, yo respondía: “V “.Después de escucharme decir aquello varias veces, dijo: ¡hasta cuando! Dijimos que esto es R! Para mí la noción de espacio vectorial estaba asociada a la letra con la cual adquirí la noción.</p>	<p>El recurso condiciona la idea</p> <p>Otro contexto</p> <p>Tenía fijado la letra V</p>

Fuente: al Profesor Antonino Viviano. Fecha 07 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 9

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Esto que te cuento, que no es mayor detalle, muestra que yo no había captado la idea de que un espacio vectorial se puede designar por V o se puede designar por R. Esto es el mismo problema que con el estudiante de bachillerato cuando estamos estudiando las ecuaciones lineales con la X, con la Y. Si tú, en vez de ponerle X, le coloca una V o le colocas una R, entonces él se pregunta ¿y dónde está la ecuación? Porque si no ven la X no ven la ecuación.</p> <p>El símbolo que uno usa, el objeto de apoyo eso pasa a formar parte en cierta medida del aprendizaje. Esa adquisición del objeto no es absolutamente pura en un momento dado. Esa es una de las lecciones de la historia de la matemática. El objeto matemático se va haciendo con el tiempo en la medida en que el estudiante va abordando problemas, resolviendo situaciones problemáticas en diferentes contextos, estudiando contenidos propios de la matemática que incluyan aquel objeto matemático. Actualmente, la computadora esta utilizándose para la enseñanza de algunas nociones de la matemática, pero ella es contaminante porque, a mi manera de ver, aun cuando se diga que es un proceso creativo, no hay una tal creatividad, lo que se da allí es una elaboración en base a experiencia pero creatividad no; la palabra creatividad se usa como que alguien crea algo de la nada. Pienso que solamente Dios crea.</p>	<p>El símbolo</p> <p>Situación problemática</p> <p>Elaboración en base a experiencias</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 07 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 9

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Tú produces algo que está basado en actividades anteriores, bien sea que las hayas realizado tú mismo o alguien. Volviendo a la computadora y referente a la grafica de la exponencial, tu haces la gráfica, mueves el cursor y se va caracterizando la gráfica que está ya en la computadora y preestablecida en el proceso, no hay posibilidad de error; en todo caso hay posibilidad de otro error dependiendo de alguna pregunta que se haga, pero en cuanto a la grafica no, porque hay un conjunto de ideas preestablecidas, a menos que se una programación muy abierta y, aún así, lo preestablecido sigue incidiendo. Mi pregunta ¿dónde está la libertad que se le debe dar al estudiante para que sea creativo en este caso? Sucede, como lo hemos estado hablando, que cuando se construye una grafica de una función determinada, la gráfica pasa a formar parte de esa nueva noción y hasta que tú no te puedas desprender de eso no has adquirido ese conocimiento completamente puro como se supone que debería ser.</p> <p>Cuando uno trabaja con la computadora se mueve la mente y la mano; no es lo mismo si todo tu cuerpo pueda incidir en el aprendizaje. Me refiero a las acciones que se hacen; por ejemplo, cuando resuelvo un problema y busco un libro, investigo por aquí y por allá, todos esos movimientos tienen que ver con ese problema que estoy tratando de investigar.</p>	<p>Posibilidad de error</p> <p>Libertad para ser creativo</p> <p>Resuelvo un problema</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 07 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 10.- Revisando en mis archivos

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. La vez pasada estuvimos hablando sobre una preguntas que trajiste, después de ese encuentro hice alguna reflexiones y llegue a la conclusión de que el discurso mío fue general por eso me parece importante concretar en algunos asuntos de interés de gran importancia para la didáctica de la matemática.</p> <p>Voy a orientarme esta vez con la ayuda de algunas líneas guías que escribí como para no desviarme ni dejar de desarrollar la idea principal en cada caso, esto lo hice como te dije en mi reflexión porque uno cuando habla libremente a veces olvida detalles importantes que merecen ser expuestos. En ciertas ocasiones a uno le surge una idea pero si por alguna razón delante de esa idea se dice algo y uno comienza a hablar de aquello para luego retomar la idea principal entonces no puede porque se le ha ido, después que pasa la conversación tal vez recuerdes que te faltó por decir expresiones o asuntos interesantes con respecto a eso que estabas tratando.</p> <p>A mí me ayuda el contexto, el tener a una persona que me pregunte o varias personas que hagan preguntas sobre puntos importantes, eso me hace retomar las ideas que he dejado sueltas para seguir en la misma dirección, porque uno si lo dejan que hable sin control va tocando muchos puntos sin considerar a profundidad tema alguno.</p>	<p>Didáctica de la matemática</p> <p>Detalles importantes</p> <p>Retomar la idea</p> <p>El contexto ayuda</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 14 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 10

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. En primer lugar comencé a recordar algunas de las preguntas que hiciste, que si mal no recuerdo tenían que ver con estrategias, evaluación, etc. Entonces dije en mi reflexión ¡oye pero si yo en una oportunidad diseñe actividades de una manera distinta a la forma tradicional! Te digo que no lo puse a experimentar, ni tampoco lo hice como trabajo de investigación sino que fueron actividades de mi labor de enseñanza de la matemática en mi práctica de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Así que revisando en mis archivos encontré papeles, hojas rayadas con planificación donde ponía en práctica procedimiento sobre diseño de instrucción y otro que respondía a unos criterios de evaluación y a unos principios didácticos que yo por lo menos me estaba planteando en aquel entonces. De manera tal que en la reunión de hoy quisiera abordar dos aspectos: uno hacer una especie de síntesis de lo que hemos hablado para destacar un aspecto que a mí me parece relevante en la evolución de un profesor de matemática y a partir de aquí establecer algunas actividades que podrían fungir como categorías que muestre como las cosas han ido cambiando; lo voy hacer siguiendo mis recuerdos de cómo he evolucionado como profesor de matemática desde que me inicie hasta abarcar lo que hoy soy y simplemente por el momento quiero tener presente cinco elementos.</p>	<p>Labor de enseñanza</p> <p>Diseño de instrucción</p> <p>Evolución como profesor</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 14 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 10

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Estos elementos están referidos en primer lugar a mi visión de la enseñanza de la matemática, consecuencia de mi formación, en segundo lugar los cambios que se dieron en mi a raíz de mi ingreso al pedagógico, concretamente en el entrenamiento del componente docente, porque nosotros tuvimos un poco menos de dos años de entrenamiento docente antes de comenzar a recibir los estudiantes en el componente docente, en tercer lugar el otro referente es mi postgrado que pienso eso me marco dio lugar a una serie de cambios, en cuarto lugar la década de mi regreso de mi postgrado que se extiende desde los 80 a los 90 que fue un periodo en que se comenzaron a gestar algunos cambios en la enseñanza de la matemática y como quinto lugar esta lo que podríamos llamar mi visión actual que sería desde los años 2000 en adelante y lo que estoy haciendo en estos momentos.</p> <p>En cuanto a mi formación mi visión sobre la enseñanza de la matemática en primer lugar estaba centrada en la matemática, esto creo que le pasa a todo profesor de matemática recién egresado de una universidad o pedagógico, como método de enseñanza tenía la transmisión de conocimiento lo más rigurosamente posible por ejemplo recuerdo siempre, creo que esto te lo mencione en un momento anterior, como yo disfrutaba planteando problemas o demostrando un teorema.</p>	<p>Visión de la enseñanza</p> <p>Entrenamiento docente</p> <p>Visión centrada en la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 14 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 10

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Te estoy hablando del bachillerato yo daba clase en cuarto y quinto año. Disfrutaba haciendo aquel tipo de trabajo, viendo aquella secuencia lógica tan precisa tanto que después que lo hacía me retiraba un ratito a contemplarlo en la pizarra y después volteaba hacia los estudiantes diciendo ¿qué les parece? como esperando que ellos me dijeran ¡qué bello profesor! Pero no, ninguno contestaba todos guardaban silencio, yo sentía placer pero ellos no, para ellos era una clase más. Así me mantuve en mis inicios centrados en una matemática no desde el punto de vista del matemático sino con la que uno trabaja en la enseñanza de aula.</p> <p>Ahora bien cuando ingreso al componente docente las cosas comenzaron a cambiar; allí comenzaron a despertarse, a germinar o a sembrarse algunos cambios que no se cómo llamarlos; lo cierto es que aun cuando se mantenía la atención centrada en la matemática, comencé a pensar un poco más en el estudiante, a darme cuenta que había un sujeto que era el que iba a aprender, que tenía ciertas condiciones, características que yo tenía que atender; por lo tanto se gestan alternativas para efectos de la enseñanza de la matemática y es por ello que digo que allí, en el Componente Docente, es donde se encuentran las raíces de una interpretación particular de la enseñanza de la matemática.</p>	<p>Secuencia lógica</p> <p>Comenzaron a despertarse</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 14 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 10

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Claro, los que estábamos en el componente docente debíamos centrarnos en el estudiante pero con una visión conductista donde la matemática estaba puesta en segundo lugar, sin embargo en mi emergió una vía alterna que consideraba al estudiante y a la matemática. Debo dejar claro que fueron las experiencia allí vividas junto a mis tutores que, mientras por un lado dieron lugar a los conflictos entre el diseño de instrucción y el conocimiento matemático, por el otro, se inició un proceso de gestación de alternativas no pensadas hasta ese momento: la integración de lo matemático con lo pedagógico con los consecuentes cuestionamientos de ambas dimensiones como lo plantea la TAD, por mi desconocida en aquel tiempo..</p> <p>Luego inicio el postgrado que también engendró cambios importantes en mi formación como docente de matemática. Dejó huellas en el sentido de que lo que comenzó a gestarse en el Componente Docente se desarrollara con más plenitud porque me hizo dudar acerca de la interpretación de la expresión: "tomar en cuenta lo matemático" y me inició en la búsqueda de las raíces de lo matemático, dimensión fundamental tanto para su comprensión como para su enseñanza..</p>	<p>Visión conductista</p> <p>Preparación previa</p> <p>Dejó huellas</p> <p>Me llevo a reflexionar</p> <p>Conocimiento matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 14 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 11.- Búsqueda de alternativas de enseñanza de la matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Esto de las raíces es lo que ahora llamo, tal vez en forma poco apropiada, los detalles de la matemática o de los contenidos a enseñar que son los que le dan sentido o representan la razón de ser de la matemática. Eso se comenzó a gestar allá en el postgrado, tal vez por la oportunidad que tuve durante las clases, gracias a las interacciones con los profesores que eran tutores de primera línea en la enseñanza de la matemática; al mismo tiempo fue creciendo mi preocupación por el estudiante y su integración en el diseño de instrucción.</p> <p>Aquí en el postgrado se afianzaron los aportes de los planteamientos de Piaget porque se estudiaron con más detenimiento, con análisis precisos, estudiando cada pensamiento o principio apegado a la enseñanza de una manera rigurosa.</p> <p>De modo que esto me llevo a reflexionar: “si tengo que atender a los rasgos del estudiante y tomar en cuenta lo que la matemática es ¿cómo se podía dar esa interacción? Es allí que entró en juego lo que me pareció fenomenal: el conflicto cognoscitivo.</p>	<p>Detalles de la matemática</p> <p>Planteamientos de Piaget</p> <p>Aprendizaje importante</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 21 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 11

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonio Viviano. Por lo tanto había que gestar a través de la matemática conflicto cognoscitivo en el estudiante y como consecuencia buscar el equilibrio con la ayuda del profesor no con la transmisión de conocimientos sino que la ayuda del profesor le permita al estudiante restablecer el equilibrio; es decir, hacer una comprensión de lo estudiado y en consecuencia a construir conocimiento matemático nuevos para ellos por lo menos.</p> <p>En otras palabras comenzó a germinar lo que luego, más tarde encontré como resolución de problemas, dado que para este momento esto estaba en la superficie o en la mesa de discusión a nivel internacional, en los eventos que se daban acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Así que en esta perspectiva el punto importante era estudiante, matemática y los conflictos cognoscitivos como mecanismo para ayudar al estudiante a aprender la matemática.</p> <p>Como se aprecia, en esto de mi postgrado, estudié a teóricos distintos a los que se solían estudiarse aquí en Venezuela tal vez porque ya estaba avanzada la tendencia del constructivismo.</p>	<p>Conflicto cognitivo</p> <p>Ayuda del profesor</p> <p>Construir conocimiento</p> <p>Conflictos cognitivos</p> <p>Madurez intelectual</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 21 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 11

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Estas nuevas vías de enseñanza de la matemática comenzaron a desarrollarse en mí debido a la búsqueda de alternativas de enseñanza distinta a la tradicional. Deseando llevar a la práctica de aula los principios constructivistas comencé a preocuparme por el diseño de instrucción para que estos principios que se estaban afianzando en mí pudiesen llevarse a la práctica, en otras palabras ¿cómo hacer un procedimiento de enseñanza de la matemática de manera tal que se tomen en cuentas estos principios didácticos emergentes?</p> <p>Comencé con la resolución de problema, no como se entendía en el sentido de que el problema era la instancia en la cual se aplicaban los principios por lo que primero uno aprende el concepto, teoremas y definiciones para luego pasar a resolver problemas. Ésta no era la manera como yo la vi. Interpreté la resolución de problemas como un medio, como un instrumento, a partir del cual se puedan construir, elaborar o hacer surgir conceptos, teoremas, etc. Claro, este punto de vista da cabida a la reconstrucción; es decir, el estudiante construye un concepto de manera que se abre la posibilidad de una matemática nueva, nuevas técnicas, partiendo de un problema el aprendiz hace cosas distintas.</p>	<p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Diseño de instrucción</p> <p>Principios didácticos</p> <p>Resolución de problemas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 21 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 12.- Principios incipientes en mí

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Esta construcción sería como la primera intuición de la matemática constructiva, ahora yo te hablo de esto con mayor soltura porque conozco una serie de teóricos que en aquel entonces no conocía, por ejemplo esto de la matemática posible es un punto de vistas de la corriente sociocultural, por nombrar uno: Luis Radford cuando habla de la objetivación hace referencia a la matemática posible no la matemática que ya está no la matemática viable, como se podría interpretar desde el punto de vista de Piaget, sino una matemática aún por hacer, algo nuevo. Quiero destacar que estos principios estaban incipientes en mí porque lo hacía de forma natural, no había leído a estos autores; es en los actuales momento cuando, leyendo, me encuentro o me vienen a la memoria algunas ideas pequeñas de lo que decía y realizaba en el aula con mis estudiantes, ciertas cosas que hoy se consideran como importante; por supuesto que esto lo hacía sin estar claro, sin conocer un modelo, menos aun haber desarrollado un modelo que hoy se consideran como importante. Todo esto se concretó en ese trabajo que llamé la participación constructiva y que presente para mi ascenso en el Pedagógico de Maracay. Allí acuñe el término “participación constructiva” integrando todas estas ideas que fueron extraídas de mi propia práctica docente con mis estudiantes de bachillerato y algunos cursos de matemática que había dado en el Pedagógico.</p>	<p>La matemática posible</p> <p>Matemática viable</p> <p>Forma natural</p> <p>Participación constructiva</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 28 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 12

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Cuando escribí sobre la participación constructiva, solo se hablaba de participación con muy poca referencia a la construcción, al menos en el Pedagógico. Quiero decirte que este término lo acuñe en contraposición a lo que yo llamaba la participación repetitiva, la cual se refería a lo que usualmente denominaban participación del estudiante que se refería a un hacer siguiendo instrucciones pre-establecidas. Me pregunto Joseito ¿qué hace que a uno le pudiesen haber surgido esas ideas?</p> <p>Claro, tal vez tengan que ver las lecturas que uno hace, las interacciones que tenemos con personas estudiosas de la didáctica de la matemática pero ¿sabes a la conclusión a la que he llegado? Que, al menos en mi caso, en la medida en que me he ido metiendo en la matemática, y cuando digo esto, no quiero decir adquirir un conocimiento al nivel de un matemático, no eso no es, me refiero al conocimiento matemático de un profesor de matemática que, sin ser el conocimiento de un matemático, le proporciona un equipamiento praxeológico-matemático lo suficientemente completo para guiar con propiedad y profundidad la formación humana, y en particular matemática, de sus estudiantes. Esto que hacemos en aula los que sentimos el compromiso de educar sin mirar el tiempo ni esperar nada a cambio sino que el estudiante aprenda.</p>	<p>Participación repetitiva</p> <p>Didáctica de la matemática</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Formación humana</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 28 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 12

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Cuando hablo de profundidad en matemática me refiero, esencialmente, a la búsqueda y comprensión de las raíces de la matemática; cuestionarse, interrogarse: ¿por qué tal o cual procedimiento? ¿De dónde viene tal o cual noción, por ejemplo la ecuación cuadrática? ¿Cuáles son esos detalles que hacen a la ecuación cuadrática? El hecho que yo me haya puesto a buscar respuesta a estas inquietudes es lo que ha hecho que surjan esas ideas nuevas, no es que uno se pone a pensar en eso, sino que cuando uno profundiza en algo y vas a las raíces de aquello, entonces las cosas van emergiendo con mayor claridad. Es por ello que sigo pensando que la matemática, véanla como la vean, es el centro del diseño de instrucción.</p> <p>En los años que van del 80 al 90, llevo a la práctica algunas de estas ideas, realizo actividades que apuntan a la formación del profesor de matemática en el marco que postula que no es desde la didáctica general hacia la matemática el camino a transitar para la elaboración de herramientas para enseñar, sino el inverso: partir del dominio del contenido matemático para luego viajar hacia la didáctica para delinear estrategias didácticas que te faciliten enseñar mejor ese conocimiento matemático; de manera que primero está la formación en matemática del profesor de matemática sin que, con ello, se aísle lo matemático del proceso didáctico.</p>	<p>Búsqueda y comprensión de las raíces de la matemática</p> <p>Profundizar en algo</p> <p>Didáctica general</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 28 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 12

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Estoy convencido que el profesor de matemática es un elemento, no solo importante, sino fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, aun cuando el profesor de matemática como individuo no es indispensable para aprender matemática.</p> <p>Entonces, digamos que, si bien es cierto que si tenemos un profesor de matemática que sabe o domina la matemática así como lo estoy pensando, eso no es garantía de que las cosas en el aula van a funcionar bien ¿por qué? Bueno, porque el profesor de matemática es un sujeto, es un miembro de una comunidad, de una sociedad, que tiene una cultura que, quiéralo o no, siempre estará influenciado por esa cultura, por esa sociedad, por esa comunidad.</p> <p>Por lo tanto, se verá influenciado desde el círculo más inmediato de la comunidad docente hasta la zona educativa, Ministerio de Educación y también por las comunidades internacionales. La enseñanza debe ajustarse a los cambios, a las exigencia que plantea la sociedad, a las transformaciones, en fin a todos los cambios que traen los nuevos tiempos. Podemos hablar, por ejemplo, de los padres y representantes; ellos son parte de esa sociedad que en definitiva determina lo que el profesor tiene que hacer; esto te lo reforzaré con algo que ya te contaré para que aprecies mejor esta posición.</p>	<p>Que un profesor de matemática domine matemática no es garantía de que las cosas en aula van a salir bien</p> <p>Ajustarse a los cambios</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 28 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 12

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Comencé abordando la cuestión de la formación docente y justamente tuve la oportunidad de trabajar en el postgrado en ese entonces en la universidad de Carabobo, en el Pedagógico de Maracay, en San Juan de los Morros donde cada actividad estuvo centrada en la matemática como elemento importante, buscando en lo posible el mejoramiento de la formación del profesor de matemática; un indicador importante de lo que te cuento es que cuando fui coordinador de la maestría en enseñanza de la matemática en el Pedagógico de Maracay y luego en la Universidad Rómulo Gallegos en San Juan de los Morros, se introdujeron algunos cambios en los programas. Inicialmente los programas relativos al componente matemático eran: Geometría, Análisis, Álgebra.</p> <p>No es que cambié totalmente, solo algunos aspectos. Se hizo de tal manera que manteniendo el énfasis en lo matemático, se cuidara también la dimensión didáctica. Los cambios se introdujeron con la colaboración de algunos docentes. No todos quisieron participar. Uno de los que colaboró fue Mario Arrieche. Con su apoyo realicé algunos cambios a los programas. Ya no se llaman Geometría, Álgebra y Análisis sino que pasaron a llamarse Geometría y su didáctica, Álgebra y su didáctica y Análisis y su didáctica.</p>	<p>Formación docente</p> <p>Énfasis en lo matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 28 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 12

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. La nueva denominación pretendía ser un indicador de la naturaleza del programa: intentar no aislar lo matemático de lo didáctico. Toda actividad matemática implica y es implicada por una actividad didáctica. En Didáctica de la Matemática, lo didáctico es consustancial con lo matemático.</p>	<p>Toda actividad matemática implica y es implicada por una actividad didáctica</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 28 de mayo de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 13.- La prueba de los tres momentos

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Quisiera hablar sobre una de las actividades que realizaba con mis estudiantes de bachillerato, o sea me gustaría comentarte sobre una evaluación o técnica de evaluación que puse en práctica; es algo que yo llamé, en aquel entonces, la prueba de los tres momentos y quiero decirte que en esta técnica lo principal es el contenido matemático.</p> <p>Quiero significar, con esta última afirmación, que el primer elemento a considerar es el contenido, no son los objetivos. Es el conocimiento matemático a enseñar, por ejemplo: los números complejos. A partir de aquí sigue el análisis del tema para identificar su estructura la cual incluye el método, la manera como esos elementos emergen, se integran y operan. Esta actividad tiene una direccionalidad ontológica y epistemológica.</p>	<p>La prueba de los tres momentos</p> <p>Contenido matemático</p> <p>Conocimiento que debe ser enseñado</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. De manera que analizar el tema para identificar su estructura implica tener una idea un poco clara de los elementos epistemológicos que componen ese contenido a enseñar. Dicho de otra forma, el profesor de matemática antes de enseñar un contenido tiene que investigar, estudiar y seleccionar muy bien los recursos.</p> <p>Cuando realicé esta actividad no tenía los conocimientos que hoy tengo sobre epistemología, pero, aun así, se ve que tenía una intención que reflejaba un hacer didáctico más o menos guiado, tal vez intuitivamente, por la vía epistemológica.</p> <p>En fin, la idea era que una vez que el profesor de matemática tenía una visión clara del tema matemático debía pasar a realizar un diagnóstico para responder la pregunta ¿Cuáles son las características de los estudiantes? El profesor debe conocer el nivel de estudio, características generales que incluyen edad, estructura conceptual del estudiante con respecto al contenido ya elaborado por el docente. Aquí se puede ver la influencia de las ideas de Piaget en mi planificación.</p> <p>En efecto, en aquel entonces detallaba, cuidadosamente, las características de los problemas a plantear y, más que en objetivos específicos, me fijaba en objetivos generales. Pensaba que los objetivos específicos dividían demasiado el conocimiento y eso hace que se</p>	<p>Elementos epistemológicos</p> <p>Diagnóstico</p> <p>Estructura conceptual</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. pierda la esencia de lo que se desea enseñar, pero si es importante enfatizar en el diseño de la situación generadora del problema. Había que preguntarse: ¿Cuál ha de ser el problema?¿qué características debe tener que pudiesen garantizar una situación conflictiva para los estudiantes?</p> <p>Estas son las primeras ideas que comencé a asomar con relación a una planificación dirigida a la participación constructiva, esto fue aproximadamente en los años 82, 83, hasta que presente mi trabajo de ascenso para titular en el Pedagógico de Maracay por allá más o menos en el 87 me parece.</p> <p>A mi regreso de Estados Unidos, después de haber terminado mi postgrado, estaba convencido de que no podía ayudar a alguien a aprender matemática o a orientar a un profesor a que reflexionara de cómo enseñar matemática, si yo estaba sentado en una oficina o sea que no estaba dando clase de matemática; tenía los estudiantes del Departamento de matemática del Pedagógico de Maracay y me sentaba con ellos a discutir sobre la enseñanza de la matemática pero yo me preguntaba ¿cómo puedo hacer esto si yo no estoy dando clase de matemática? Entonces fue cuando comencé a solicitar al Departamento de Matemática que me dieran una asignatura; eso no fue nada fácil, no lo pude obtener de inmediato y por eso opté por buscar aquí en Valencia.</p>	<p>Planificación dirigida a la participación constructiva</p> <p>Enseñanza matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Pensé que como yo estaba trabajando con futuros profesores de educación media, era conveniente que trabajara en educación media y como conocía el director del Liceo Juan XXIII de aquí de Valencia, fui a hablar con él y el profesor me da un curso de quinto año.</p> <p>. Así que comencé a dar clase de matemática en 5° año en este Liceo. Allí fue donde surgió aquel artículo que te mencione la otra vez que se titula “los estudiantes si saben pensar” esto se dio en torno a la teoría combinatoria. Consideré que pudiese ser más sencillo poner en práctica estas ideas en un liceo, en un instituto de educación media que en el Pedagógico, por ejemplo en un curso de Estructuras Algebraicas. Para mí era un poquito más difícil. Pensé: yo lo puedo dar, me pongo a estudiar naturalmente y como tengo una formación matemática, puedo preparar y dar las clases. Esta manera de pensar funciona bien en aquella visión en que la enseñanza consiste en transmitir o en visitar, como diría Chevallard, una obra matemática acabada. No es válida, si la visión de enseñanza implica la reconstrucción o elaboración de una noción matemática la cual requiere una didáctica centrada en la matemática, en los problemas y en los estudiantes. ¿Qué implica esto? Que el primer paso para efectos de la reconstrucción del conocimiento matemático no lo tiene que dar el profesor sino los estudiantes.</p>	<p>Teoría combinatoria</p> <p>Formación matemática</p> <p>Noción matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Y entonces ¿Qué tiene que hacer el profesor? Debe tener un buen conocimiento matemático que le permita elaborar y guiar una situación problemática de la que emerge la noción. En aquel entonces yo no conocía a Brousseau, ahora cada vez que lo digo, recuerdo lo que después leí en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau.</p> <p>Se trata de saber seleccionar o elaborar un problema que le permitiese dar, al estudiante, los pasos para comenzar a desarrollar acciones en búsqueda de alternativas para encontrar la solución del problema planteado y la progresiva emergencia de la noción en estudio, con un rol del profesor, que no podía ser aquel profesor que decía: mira, eso esta malo, eso esta bueno o algo así, sino con un rol del profesor que sabe callar, que sabe hacer silencio oportunamente o en todo caso preguntar o repreguntar al estudiante que pregunta o solicita ayuda, pero las preguntas del profesor deben contribuir a la toma de conciencia del estudiante en torno a la actividad que está realizando.</p> <p>Las preguntas del profesor deben contribuir a que los estudiantes tomen conciencia de donde están situados, que se den cuenta de sus contradicciones y aciertos, pero no es que ellos se den cuenta de esas contradicciones porque el profesor le diga: “mira, te estás contradiciendo o mira eso si está bien pero esto lo tienes malo, sigue así.”</p>	<p>Conocimiento matemático</p> <p>Situaciones didácticas</p> <p>Acciones en busca de alternativas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Las preguntas han de ser del tipo: “¿porqué aceptas como válido ese resultado? ¿Es válido ese procedimiento? ¿por qué? ¿Para cuales otros casos podría funcionar? ¿Por qué? El profesor no debe intervenir por ningún motivo en esta reconstrucción porque es un trabajo del estudiante.</p> <p>Estas interrogantes no emergen de la nada, requieren para su emergencia del contexto teórico correspondiente, de una visión de la enseñanza y de una visión de la disciplina a enseñar, lo cual usualmente se suelen representar como respuestas a preguntas tales como: ¿Qué enseñar? ¿para qué? ¿Cómo evaluar? las cuales, a su vez, generaron en mí un proceso de reflexión que condujo a esbozar el qué del aprendizaje matemático, ¿qué significa que un estudiante comprende o sabe matemática? ¿Qué cosa valoramos en el proceso de construcción del conocimiento matemático desde el punto de vista de la matemática? Considerando el espectro de dimensiones del saber matemático y la participación repetitiva de nuestra enseñanza, me decidí a privilegiar un aspecto en particular impulsado por la resolución de problemas y la búsqueda de información, la indagación, elaboración de conjeturas y la necesidad de establecer su verdad. Quise centrarme en estos elementos fundamentales que envuelven la logicidad del razonamiento matemático vi la necesidad de evaluar la búsqueda de información para resolver un problema.</p>	<p>Reconstrucción</p> <p>Contexto teórico correspondiente</p> <p>Dimensiones del saber matemático</p> <p>Logicidad del razonamiento matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Que se llevaran a cabo actividades de indagación, se elaboraran conjeturas y se estableciera su verdad o falsedad. Los estudiantes debían ser coherentes en lo que escribían porque muchas veces decimos cualquier cosa independientemente de que sea coherente.</p> <p>Dentro de esa visión me preguntaba ¿Qué sentido tiene una prueba de matemática durante una hora o dos horas? ¿Cuánto tiempo se necesita para realmente resolver un problema? ¿Será media hora? ¿En una hora el estudiante podrá resolver un problema matemático? ¿Serán ejercicios o problemas los que se colocan en las pruebas?</p> <p>Las pruebas que uno hacia, atentaban en contra la matemática y la producción de los estudiantes, porque si se colocan ejercicios a los estudiantes, por ejemplo: un producto notable, factorizar un polinomio, multiplicar un binomio por un polinomio o un elemento de una clase de problemas ya tratados, esos no son problemas, son ejercicios que uno se puede tardar unos quince minutos, media hora según la extensión, pero, en definitiva, esos ejercicios no permitían desarrollar conocimiento matemático sino que eran simplemente pruebas para repetir lo mismo porque en una hora, ni siquiera en hora y media que representa las dos horas formales de clase, era posible producir o reconstruir matemática.</p>	<p>Problema matemático</p> <p>Producción de los estudiantes</p> <p>Desarrollar conocimiento matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Entonces me dije: tengo que pensar en una prueba que involucre una situación problemática donde el estudiante tenga las libertades, al menos algunas, de un matemático para hacer matemática, ¿Cuáles son esas libertades? Enfrentar el problema, equivocarse, rayar, borrar, ensayar formas de resolver el problema, buscar en un libro, buscar información, revisar un teoría, dejar el problema y volverlo a tomar después de dos hora o al día siguiente; es decir, volver sobre el problema una y otra vez las veces que le sea posible pero con libertad, sin presión de tiempo porque eso de que uno resuelve un problema en el primer intento casi nunca ocurre. Se requiere libertad y tiempo según las lecciones de la historia de la matemática.</p> <p>Realizar un ejercicio implica seguir un procedimiento, repetir pasos y eso se puede hacer rápidamente si se conoce la técnica o puede requerir algún tiempo si se desea adquirir una técnica. Pero si se trata de un problema, la cosa cambia. Por ese motivo pensé en una prueba para que el estudiante construyera o reconstruyera matemática. Esa prueba la llame: “ la prueba de los tres momentos”.</p> <p>Esta prueba de los tres momentos pretendía primero, que el estudiante conociera el problema en un primer momento sin haber recibido información del profesor; de modo que, iba a tratar de resolver el problema o de avanzar en la solución hasta donde le fuese posible.</p>	<p>Buscar información</p> <p>Requiere de libertad y tiempo</p> <p>Prueba de los tres momentos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Podía consultar apuntes, libros o se lo podía llevar para su casa, .El estudiante iniciaba una especie de investigación en relación al contenido de la prueba que se le presentaba el primer día de clase de un trimestre o de un período de tiempo durante el cual se pensaba estudiar uno o más temas del programa. Se asumía que las clases debían representar instancias de estudio, de investigación o de obtención de información que debía contribuir a la solución del problema. En el segundo momento, sin que el estudiante supiera cuando, el profesor le volvía a entregar la misma prueba con todas sus anotaciones y un agregado que consistía con algunos comentarios o preguntas del tipo señaladas anteriormente. Se trata de una breve retroinformación. Esta retroinformación no representaba ningún camino que indicara como se llegaba a la solución del problema. Siempre la retroinformación consistía en preguntas que llevaran al estudiante a reflexionar sobre lo que estaba haciendo, para que se diera cuenta de donde estaba parado, a darse cuenta en qué medida el proceder seguido, la información seleccionada así como la manera en que se estaba usando conjuntamente con los resultados obtenidos tenían cierta correspondencia, coherencia y cierta justificación posible. ¿Qué había buscado? Otra vez disponía de todas las libertades menos consultar con un compañero, al menos en la clase.</p>	<p>Investigación</p> <p>Obtención de información</p> <p>Retroinformación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. De igual forma se le daba una tercera oportunidad sin previo aviso. Los momentos se correspondían, aproximadamente, con los momentos en los que ya se había desarrollado el tema en clase, a criterio del profesor, un conjunto de actividades, más o menos suficientes, relativas al tema en estudio. En este tercer momento debían presentar sus resultados con las correspondientes justificaciones guiadas por los comentarios y preguntas del profesor. Hasta aquí la actividad individual y la calificación correspondiente. Posteriormente se realizaban actividades de retroinformación grupal.</p> <p>Voy a leer algunas líneas de un documento que escribí en aquel entonces, pero que nunca publiqué. Uno de los objetivos dice: Evaluar los aprendizajes escolares matemáticos en forma coherente con la enseñanza en segundo año de ciencia y aproximarse a la integración evaluación-enseñanza.</p> <p>De esto se desprende que la evaluación no era vista como una actividad ajena a la enseñanza, sino que aquella se estaba interpretando como una dimensión del proceso de enseñanza, en otras palabras, estaba evaluando pero al mismo tiempo enseñando, porque esa es una manera de enseñar.</p>	<p>Retroinformación grupal</p> <p>Evaluar los aprendizajes</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Más adelante escribí: “La experiencia está directamente relacionada con la evaluación y la estrategia de enseñanza-aprendizaje por cuanto por un lado representa una técnica de evaluación, por el otro es una manera de enseñar o una forma de reorientar el aprendizaje; es conveniente destacar que tanto como técnica de evaluación que como estrategia de enseñanza la experiencia aquí descrita es solo una de las múltiples técnicas de evaluación que conforma el proceso de enseñanza-aprendizaje. La experiencia fue denominada prueba de los tres momentos la cual está basada en los siguientes planteamientos: 1.- la evaluación es considerada como una manera de ayudar al estudiante a aprender, 2.- el conocimiento matemático es construido o reconstruido. 3.- aprender matemática significa construir conocimiento matemático, 4.- El conocimiento matemático se construye a través de la resolución de problemas matemáticos, 5.- enseñar matemática es propiciar situaciones en las cuales el sujeto que aprende resuelve problemas que pueden ser planteados por el docente o por el mismo estudiante, 6.- aprender matemática no significa aprender conceptos para luego resolver problemas, 7.- aprender matemática significa aprender los conceptos, las propiedades y teoremas por medio de la resolución de problemas, 8.- la participación del estudiante se refiere a la participación constructiva y no a la repetitiva.</p>	<p>Reorientar el aprendizaje</p> <p>Participación constructiva y no a la repetitiva</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 13

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Los estudiantes sabían, desde el primer día que la prueba disponía de tres momentos, lo que no sabían era cuando sería el segundo ni el tercer momento. Se le exigía que cada procedimiento o argumento hecho por ellos debía ser justificado, que lo que se requería no era otra cosa que escribir coherentemente, siguiendo la lógica sobre aquello que hacían, de manera que debían escribir razonadamente en relación a lo que hacían. Por ejemplo si ellos conseguían un problema similar en un libro, no era suficiente describir un procedimiento análogo, tenían que justificar y explicar el por qué. Yo intentaba un acercamiento al trabajo de un matemático, claro, guardando las distancias.</p> <p>Esta actividad la pude poner en práctica dos trimestres en dos años distintos. Por aquí tengo una de esas pruebas (me la facilito para que la colocara como anexo). Bueno, yo tuve muchos inconvenientes con la aplicación de esta prueba porque tanto los representantes como los directivos se opusieron. Me decían” ¿Cómo es que tu le vas aplicar una prueba a los estudiantes sin avisar? Eso no puede ser, los estudiantes tienen derecho a saber cuándo serán evaluados, cuales son los contenidos y menos aun ¿Cómo es que al comenzar el trimestre, antes de iniciar con los contenidos, tu aplicas una prueba sobre temas no explicados aún? Todos estos comentarios salían tanto de los representantes como de los directivos.</p>	<p>La prueba disponía de tres momentos</p> <p>Siguiendo la lógica</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 04 de junio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Matriz 14.- Visión de la evaluación en matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Yo estaba viendo a la evaluación como parte del proceso de enseñanza y ellos la veían como un mecanismo de medición de conocimiento. Por eso decían ¿Cómo es que le vas a dar una prueba a los estudiantes sobre algo que ni siquiera le has explicado?</p> <p>Eso generó mucha oposición en los representantes, estudiantes y directivos, oposición ésta que se fue intensificando hasta que no pude seguir con esta estrategia; de manera que creo que el trabajo con estos estudiante quedo inconcluso.</p> <p>Ahora que ha pasado el tiempo, reflexionando sobre este trabajo realizado con estos estudiantes, me parece que vale la pena hacer una investigación sistemática sobre esto, de tal forma que se consideren las corrientes teóricas que pueden intervenir, se haga un seguimiento más detallado de los momentos vividos durante la evaluación como estrategia de enseñanza porque cuando hice aquello no contaba con la experiencia y tan poco se había avanzado en la enseñanza de la matemática por lo menos aquí en Venezuela, así como se ha hecho en la actualidad. Pienso que pudiera ser un trabajo bien sea de maestría o del doctorado. Actualmente lo único que sabemos hacer, y cada día peor, es enseñar para repetir.</p>	<p>La evaluación como parte del proceso de enseñanza</p> <p>Investigación sistemática</p> <p>Lo que hacemos es enseñar para repetir</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano Quiero hacer una reflexión. Como educadores matemáticos constituimos un sub-sistema humano, no aislado de ningún otro sistema real o imaginario, que parece determinar un existir dinámico-dialéctico que, impregnado de coherencias y contradicciones, nos hace evolucionar. No solo no sabemos de donde venimos, tampoco sabemos hacia donde vamos.</p> <p>Las características precisas y últimas de donde estamos nunca las podremos enunciar. Solo podemos enunciar las interpretaciones (nunca absolutamente coincidentes) que de ellas hagamos en un momento histórico de nuestro devenir. Hoy día solemos caracterizar el rumbo de nuestro desarrollo como un rumbo tecnológico. Es la tecnología la que marca la pauta de nuestro quehacer social, económico, político y cultural actual. Es la matemática la principal contribuyente de este rumbo.</p> <p>Así que nos encontramos en una sociedad con desarrollo tecnológico y con una matemática en ella insertada. Esta matemática que contribuye a generar esta sociedad con desarrollo tecnológico es, al mismo tiempo generadora, generada por la sociedad en la que está inmersa y es, a la vez, la matemática de la cual se desprende, por el fenómeno de la transposición didáctica, la matemática escolar, es decir, la matemática que enseñamos o aquella que el sistema de enseñanza de cada</p>	<p>Existir dinámico-dialéctico</p> <p>Características precisas</p> <p>Momentos históricos de nuestro devenir</p> <p>Desarrollo tecnológico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. región o de cada país nos muestra como la matemática a enseñar. Esta situación nos conduce a tener presente que, en nuestra sociedad, conviven dos tipos, al menos, de Matemática: la matemática de los matemáticos y la matemática escolar, diferentes entre sí y al mismo tiempo muy semejantes, pero nunca iguales.</p> <p>Una diferencia o una distancia mínima entre ellas se pone de manifiesto en el ámbito universitario. Así solemos referirnos a la institución de la matemática sabia, es decir, la matemática que producen los matemáticos y la institución de la matemática escolar, producto, ésta, del proceso de transposición didáctica como ya mencioné. Esta institucionalización de la matemática representa una manera en que la sociedad reconoce, valora y acepta un producto cultural en un momento histórico determinado y es, justamente, en el marco de estos productos culturales que se gestan las transformaciones sociales.</p> <p>Si asumimos que la matemática es el resultado, el producto de complejos procesos de desarrollo socio-cultural y que hoy día disponemos de ese producto, entonces es a partir de ese producto matemático que debemos pensar la matemática a enseñar dado que es esa que, en este momento histórico, está incrustada en nuestra cultura.</p>	<p>La matemática de los matemáticos</p> <p>La matemática escolar</p> <p>Transposición didáctica</p> <p>Producto matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Aún en el caso en que pensemos en la posibilidad de otra matemática, no tenemos otra alternativa que iniciar el proceso de enseñanza a partir de la matemática actual, la cual está, como referí con anterioridad, histórica y socialmente incrustada en nuestra cultura. El devenir humano muestra, en todas sus dimensiones, la imposibilidad de un pensamiento o de un sentir que no esté ligado de alguna forma a algún otro previo o simultaneo. La misma expresión “otra matemática” lleva en sus entrañas, tiene sentido o existe solo por referencia a alguna experiencia, actividad del mismo género pero diferente a aquellas contenidas en la expresión señalada. Si asumimos estos planteamientos como ciertos, entonces, al plantearnos el problema de enseñar matemática, debemos partir, al menos, de la matemática que tenemos entre manos hoy, aún cuando tenemos conciencia que su génesis actual así como algunos de sus rasgos tienden a fortalecer una sociedad tecnológica no valorada hoy día en forma absoluta. Esta situación, lejos de excluir la posibilidad de pensar y de favorecer la construcción de una matemática distinta, sirve de basamento, de plataforma, a partir de la cual es factible gestar acciones para repensar, al menos la matemática escolar.</p>	<p>Otra alternativa</p> <p>Otra matemática</p> <p>Fortalecer una sociedad tecnológica</p> <p>Forma absoluta</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. En síntesis estoy intentando decir, no sé si lo logro, que al plantear el problema de la enseñanza de la matemática, en cualquier nivel y en cualquier situación humanamente pensable, hay que partir de la matemática que conocemos.</p> <p>Este postulado ha de ser uno de los principios comunes en los diferentes modelos didácticos que hoy por hoy hacen vida en didáctica de las matemáticas. Pienso que esta afirmación ni es obvia ni es nueva, pero considero muy importante su explicitación. Digo esto porque algunos proponentes de modelos didácticos teóricos, al sustentar su propuesta, dirigen un ataque frontal a la matemática actual dejando en el lector o en la audiencia la sensación de estar en presencia de una matemática, la de los matemáticos, perniciosa, dañina y absolutamente deshumana debido a la excesiva orientación tecnológica de ésta y que, en consecuencia, la matemática a enseñar debe provenir de otra cualitativamente diferente. ¿Cuál?</p> <p>Nadie lo dice, porque nadie lo sabe, nadie la ha construido aún. Esta es, al menos, mi experiencia y no creo ser el único profesor que lo siente. Pero, ¡atención! Esto no significa que no comparto las inquietudes de quienes vislumbran algunos peligros de la tendencia actual de nuestra disciplina base de su didáctica.</p>	<p>Problema de la enseñanza de la matemática</p> <p>Diferentes modelos didácticos</p> <p>La matemática a enseñar debe provenir de otra cualitativamente diferente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 09 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Lo que pretendo es destacar que cualquiera sea el modelo didáctico en cuyo marco se desea estudiar la problemática de la matemática para efectos de enseñanza e, inclusive, la posibilidad de una nueva matemática en la cual enmarcar su enseñanza, es necesario partir de lo que ya tenemos disponible, de lo que ya está hecho en lo que podríamos llamar matemática sabia, aún cuando su disponibilidad o el equipamiento praxeológico matemático de los profesores, alcance límites extremos de inadecuabilidad e incompletitud matemático-didáctica, si bien, con mayor intensidad y visibilidad en los niveles educativos medios e inferiores que en los niveles superiores.</p> <p>Quiero decir con ello que la formación del sujeto que enseña matemáticas tiene un carácter práctico-técnico con apoyo diferenciado, de acuerdo a los niveles de enseñanza, en la visión estructural axiomática-deductiva que les permite, en el mejor de los casos, relacionar ideas, conceptos o estructuras lógico-simbólicas sintáctica y significativamente ya elaboradas, pero le impide o, al menos, dificulta elaborar actividades diferenciadas que estén en la base de la emergencia de una noción o de una estructura matemática particular. Tales actividades son actividades humanas con ciertas características que le confieren la particularidad que denominamos “matemáticas”.</p>	<p>Modelo didáctico</p> <p>Nueva matemática</p> <p>Equipamiento praxeológico</p> <p>Carácter práctico-técnico</p> <p>Estructura lógica-simbólica</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Estas actividades no están aisladas, adquieren sentido y significado a través de un tipo de problemas que emergen en el contexto de las características socio-económicas, históricas y culturales de ciertas actividades humanas.</p> <p>En consecuencia, tales problemas pueden ser considerados como descriptores, al menos aproximativos y parciales, de tales características. Con la particularidad que, si bien es cierto que los problemas se han ido transformando con la transformación de la complejidad socio-cultural e histórica de las actividades humanas, el tipo de problemas, a los que se hace referencia en las líneas precedentes, tienen como rasgo esencial una o más invariantes.</p> <p>Por ejemplo, en el caso de la ecuación de segundo grado con una incógnita, la invariante está representada por aquel tipo de problemas asociados a la adición y multiplicación de dos cantidades. Pueden variar los contextos, los enunciados y contenidos de los problemas, pero la invariante seguirá siendo la misma, siempre que nos refiramos a la ecuación antes citada.</p> <p>Es esa invariante, que caracteriza a ese tipo de problemas matemáticos o extra-matemáticos, el rasgo que engendra aquello que denominamos “Ecuación cuadrática o Ecuación de segundo grado con una incógnita”.</p>	<p>Actividades no aisladas</p> <p>Actividades humanas</p> <p>Transformación de la complejidad socio-cultural</p> <p>Ecuación de segundo grado</p> <p>Variar los contextos</p> <p>Problemas matemáticos o extra-matemáticos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Parece ser que, la propiedad referida a la suma y el producto de las raíces de una EC que usualmente enseñamos deduciéndola de alguna de las formas generales de la ecuación, en realidad precede a ésta, es decir, la propiedad está implícita en el problema independientemente de la dificultad que se pueda presentar para su explicitación.</p> <p>Esta relación de carácter umbilical entre el tipo de problemas y una noción matemática no es privativa de la EC; al contrario ha de ser válida para todas las nociones y estructuras matemáticas independientemente de su nivel de abstracción y complejidad. Con esto estoy afirmando lo siguiente: “Dada una noción o una estructura matemática es posible identificar el tipo de problemas y la o las invariantes, en él contenidas, a través de las cuales se define o conceptualiza la estructura en cuestión” Se puede decir que este planteamiento suena a Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), suena también a proceso de construcción y deconstrucción, a sujeto concreto, sujeto epistémico y sujeto didáctico, si me refiero a la actividad de enseñanza. También, considerando ciertas interpretaciones de algunos términos o de algunos procesos, puede sonar a relatividad. Pero, en todo caso, el planteamiento parece valido en cualquier contexto, cultura o momento histórico determinado.</p>	<p>Deduciéndola de alguna de las formas generales</p> <p>Estructuras matemáticas</p> <p>Nivel de abstracción y complejidad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Si en el seno de cierta comunidad humana C, se realizan prácticas sociales en cuyo marco emergen ciertas actividades matemáticas que, a su vez y de alguna manera, van configurando una sucesión de resultados y con ello un pensamiento matemático, entonces para cualquiera de esos resultados existen rasgos comunes a todos los resultados precedentes aún cuando incrustados en diferentes momentos históricos-culturales de las prácticas matemáticas. Estos rasgos comunes presentes en todo el complejo desarrollo de las prácticas iniciales están representados por lo que vengo denominando invariantes de la estructura matemática, las cuales se muestran como las propiedades de la estructura. Me pregunto ahora, si estos planteamientos podrían tener ciertas implicaciones para la formación del profesor de matemáticas. En tal sentido me permito postular que en la formación de los profesores de matemáticas es necesaria una profundización de los análisis de los procesos de construcción y deconstrucción de los conceptos matemáticos así como de la dimensión ética de la actividad humana. El sujeto de la educación matemática (profesor, estudiante, investigador,...) debe estar formado sólidamente en los procesos antes señalados. ¿En cuales marcos de valores y en cual dimensión de las matemáticas se están formando los profesores de matemáticas?</p>	<p>Práctica social</p> <p>Momentos históricos-culturales</p> <p>Formación de los profesores de matemáticas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Al menos en relación a este segundo aspecto quiero destacar que la formación de nuestro profesor de matemáticas actualmente enfatiza dos dimensiones extremas del proceso: una dimensión general sin matemáticas y una dimensión altamente centrada en los resultados matemáticos; es decir, en la estructura matemática ya acabada. Y me pregunto: ¿Cómo se puede aprender matemáticas sin matemáticas? ¿Cómo se puede aprender matemáticas sin la realización de actividades matemáticas, es decir, sin aquellas actividades que están en la base o en la situación umbilical de la que emerge la noción matemática en estudio?</p> <p>La escuela, la institución docente, el sistema escolar e, inclusive, el sistema educativo están enfermos. Enfermedad de antes, de ahora o tal vez de siempre. Y nosotros, estudiantes, profesores, maestros e investigadores, como consecuencia, también estamos enfermos y con nuestra enfermedad contribuimos a mantener enfermo el sistema educativo.</p> <p>Los indicadores de la enfermedad son de diferente naturaleza y se encuentran espaciados en todo el sistema educativo. Pero, ¡alerta! es solo una enfermedad y las enfermedades dejan, al menos, la esperanza de la curación, si no total, al menos parcial; si no absoluta, al menos relativa.</p>	<p>Dimensiones extremas del proceso</p> <p>Aprender matemática</p> <p>Indicadores de la enfermedad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Para ello hay que tener voluntad de creencia, de pensamiento, de acción y de ética. Hay que creer en la investigación honesta, bien pensada y bien ejecutada. Solo así se podrán gestar los cambios, las transformaciones para contribuir a mejorar, en nuestro caso, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. De mi experiencia como profesor, puedo decir, al menos, que siempre he creído apasionadamente en lo que pienso hacer en clase, lo pienso cuidadosamente, lo llevo a cabo y siempre he tenido la voluntad de creer en el estudiante, de creer que, al menos uno de los estudiantes captará mi mensaje en su sentido más específico y, al mismo tiempo, más general. Para todo cambio diría que se necesita un acto de fé. En una oportunidad, en el marco de un curso de postgrado, de cara a algunos problemitas que se estaban presentando, le decía a un compañero mío llamado José Antonio Reyes, ¡no te preocupes! yo estoy seguro que en este grupo por lo menos uno va a atrapar la piedrita que estoy lanzando y en todos los cursos, Joseito, ha sucedido eso; piensa que antes tenía veinte o veinticinco estudiantes en un curso. Otro ejemplo podría ser el caso de ese grupo en el que estabas tú como estudiante. Al menos uno de ellos atrapó la piedrita que tiré; en fin siempre hay alguien que se interesa por lo que tú dices, haces o planteas, pero tú, como profesor, debes disponer de la voluntad de creer, tienes que hacer el acto de fé;</p>	<p>Voluntad de creencia, pensamiento y acción</p> <p>Enseñanza y aprendizaje de la matemática</p> <p>Todo cambio necesita un acto de fé</p> <p>Al menos uno de ellos atrapó la piedrita</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Uno no debe, digamos, actuar con la malicia de que los estudiantes van a hacer trampas en una estrategia de libertad y, por otra parte, hay que actuar sin la ingenuidad según la cual los estudiantes son malos.</p> <p>Verás, entonces, que al menos uno de los estudiantes actuará éticamente, pensará sus decisiones y ejecutará con amor su proyecto. Así como la prueba de tres momentos fue un intento de aproximarme en la práctica a estos planteamientos, el proyecto didáctico-matemático fue otro intento en mi experiencia docente en el postgrado: Maestría en Enseñanza de la matemática.</p> <p>El proyecto didáctico-matemático consistía en la elaboración(al menos) y desarrollo, aún cuando parcial, de un proyecto como hipótesis o alternativa de solución a un problema matemático-didáctico que el o los participantes percibían la necesidad de abordar. El curso representaba la fuente principal, aún cuando no la única, para la elaboración de hipótesis y de estrategias para la elaboración y desarrollo del proyecto.</p> <p>El primer día se planteaba el problema y luego los participantes debían elaborar y desarrollar el proyecto durante el semestre, reportando a lo largo del mismo sus avances.</p>	<p>Estrategia de libertad</p> <p>Aproximarme en la práctica</p> <p>Alternativa de solución</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. Al final tenían que entregar un proyecto de aula parcial o totalmente desarrollado.</p> <p>Desarrollar un curso en el marco de una postura como la señalada requiere reconocer, entre otros aspectos, que un problema didáctico es poli-dimensional, característica ésta que puede requerir la consideración de varias teorías o la asunción de un modelo teórico específico para abordarlo. En el caso de la TAD, por ejemplo, se consideran tres dimensiones fundamentales del problema didáctico. A saber: la dimensión epistemológica que queda explicitada en el modelo epistemológico de referencia del saber matemático (MER), la dimensión institucional y la dimensión ecológica. De acuerdo a los planteamientos precedentes y a manera de síntesis me permito resaltar algunos aspectos que a mi juicio son fundamentales tanto para el profesor de matemática al plantearse la tarea de enseñar un tema matemático particular, como para las tareas relativas a la formación del profesor de matemáticas: 1.- El análisis de “lo matemático” como dimensión primaria esencial. Pero, no solo lo matemático referido a la estructura ya elaborada, sino también y esencialmente, referido a las actividades matemáticas específicas de las cuales emerge la noción matemática en estudio y, de las cuales, el problema es la fuente generadora. Esto implica la consideración de los procesos de construcción y deconstrucción de la noción en estudio.</p>	<p>Varias teorías</p> <p>Dimensiones fundamentales</p> <p>Análisis de lo matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Continuación. Matriz 14

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Antonino Viviano. 2.- El contexto en cuyo marco se llevan a cabo las actividades de enseñanza. Considerar al menos el contexto institucional.</p> <p>3.- La plena conciencia y aceptación del otro.</p> <p>Para finalizar, por hoy, deseo destacar lo que suelo mencionar y hacerles notar a mis estudiantes de la universidad. La actuación del profesor de matemáticas considerado individualmente es como la actuación de una marioneta. Ésta se mueve por la manipulación de unos hilos invisibles.</p>	<p>Actividades de enseñanza</p> <p>La actuación del profesor de matemáticas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Antonino Viviano. Fecha 23 de julio de 2015. Hora: 3:00 P.M

Hasta aquí se han reflejado pensamientos didácticos en las matrices informativas de las narrativas del profesor Antonino Viviano, a continuación se presenta bajo el mismo formato las matrices surgidas de las narrativas del profesor Julián Rojas, ellas también señalan categorías de análisis que orientan al lector y facilita la visualización de los principios didácticos sobresalientes en el documento escrito, de modo que se recomienda seguir la lectura con una rápida mirada a aquellas categorías y en consecuencia, si se identifica con alguna de ellas ir directo a la categorización donde se explica con detalles; cada una de éstas, con argumentos teóricos propios bien sea de las teorías de entradas o de los referentes teóricos que ayudan a fortalecer la reflexión didáctica presentada en el marco referenciar.

INSTRUMENTACIÓN DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

En las páginas que siguen se desarrollaron las narrativas del profesor Julián Rojas quien también contribuyó notablemente para la conformación de la investigación titulada dos educadores matemáticos y una didáctica. En ellas se aprecia el orden como fueron dándose los encuentros con el investigador, se presentan en forma de matrices con el objeto de que el lector, aprecie la información con su correspondiente categoría.

Matriz 15.- Inicios como profesor de matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. ¿Profesor usted me puede decir el año en que comenzó como profesor de matemática?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Como profesor graduado en el año 1968. Daba clase de matemática y de física, comencé en la Victoria en el Liceo “José Félix Ribas” y luego más tardes pase a ser director en el liceo “Ramón García de Sena” Yo fui el primer director de ese liceo. Aquí al Pedagógico de Maracay, estando en el García de Sena, había comenzado a estudiar una especialización en matemática en la Universidad de Carabobo. Era un convenio que tenía esta Universidad con una Universidad del Estado de Oklahoma y una Universidad de España. Recibíamos clase de profesores que venían de estas dos Universidades o sea, tanto profesores españoles como americanos. Así es como me estaba formando en matemática y uno esto lo hace para mejorar, entonces vi la posibilidad de comenzar aquí en el Pedagógico de Maracay.</p>	

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Como el Pedagógico esta conformando la planta de profesores; porque recientemente había abierto; traje mi currículo para un concurso de credenciales, si mal no recuerdo fue en abril del 1973 o del 72, tengo la duda, otro día te digo con más exactitud, yo te voy a traer un material que escribí para una recopilación histórica que estaban haciendo aquí en el Pedagógico y así, tu de allí tomas las fechas o algo que consideres importante.</p> <p>Anteriormente trabajaba en la Victoria en el Liceo José Félix Ribas y luego, de allí continuo en el Liceo Ramón García de Sena, también de la Victoria, fui el primer director de ese Liceo porque se estaba fundando, el ambiente de trabajo como todo inicio era de preocupación por la formación por lo tanto, mantenía los contactos con los compañeros que se habían graduado conmigo en el Pedagógico de Caracas.</p> <p>Se estaba tejendo la idea de escribir libros para la educación media lo cual se materializó en realidad en poco tiempo con la publicación de la Colección Épsilon, por lo tanto, mientras se iba conformando la escritura de este primer libro nos reuníamos en las casa de alguno de nosotros para conversar sobre asuntos variados y donde también entraba lo que queríamos reproducir en estos libros.</p>	<p>Recopilación histórica</p> <p>Asuntos variados de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Comienzo aquí en el Pedagógico de Maracay con el curso de matemática general. Te explico algo referenciar histórico que es importante que conozcas como profesor de este Pedagógico. Después que se produjo la intervención del Pedagógico, se designa una comisión organizadora y esa comisión elabora un diseño curricular en concordancia con algo que ya se venía gestando a nivel nacional que era el Ciclo Básico Común y un ciclo de especialización; aquí específicamente en el Pedagógico de Maracay la estructura curricular quedó compuesta de la siguiente manera: un ciclo básico que era común para todas las especialidades o de estudios generales, un componente de estudio profesional que era donde los estudiantes veían cursos de su especialidad y el componente docente donde recibían la formación en estrategias pedagógicas.</p> <p>Eso estaba dividido así: dos semestres del ciclo básico, cuatro semestres de estudios profesionales o de especialidad y tres semestres de componente docente, esta historia te la puedo corroborar con ese material que tengo sobre la historia del Pedagógico de Maracay que se hizo y que fui uno de los recopiladores de esa historia. Cada cohorte que ingresaba a una especialidad debía cumplir con las unidades créditos correspondientes al ciclo básico para ingresar luego a la especialidad.</p>	<p>Comisión organizadora</p> <p>Diseño curricular</p> <p>Estrategias pedagógicas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En este ciclo básico, el estudiante desarrollaba el Pensamiento Simbólico, reforzaría el pensamiento matemático y lógico; si se hubiese concebido la parte tecnológica eso servía para todos.</p> <p>Después que aprobaban la parte básica pasaban a la especialidad que era donde veían las materias relacionadas bien sea de matemática, física, biología y así en cada una, esto constituía la parte netamente al conocimiento específico donde se formaría cada estudiante, luego venía la parte de formación docente.</p> <p>Este currículo tuvo mucha crítica porque cargaba con la remola de haber sido resultado de una intervención y eso tiene sus incidencias políticas; sin embargo, yo soy de los que opinan en el tiempo, sin dejar de compartir algunas críticas que se hacían allí, de que esos tres componentes tenían una enorme funcionalidad porque propiciaban la diversidad en términos de formación, porque si iba a trabajar para técnico superior debía estudiar el ciclo básico y la parte profesional, si quería graduarse de profesor cursaba la parte docente, era un profesor en el área técnica que aquel momento en el país no lo había y que hubiera satisfecho la demanda de personal técnico, pero este proyecto de darle importancia a la formación técnica chocaba con la concepción de la mayoría de los profesores del Pedagógico de Maracay.</p>	<p>Pensamiento matemático</p> <p>Formación docente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Cuando en realidad sí había falta técnicos para la educación diversificada que en un primer momento cuando se produjo la modificación del ciclo diversificado y eliminaron las escuelas técnicas no para que no se diera formación técnica sino porque se hizo esa modificación de tipo política.</p> <p>Entre otras cosas, soy de los que opinan eso sucedió así porque la mayoría de los que entramos aquí éramos profesores de un Pedagógico por lo tanto esto lo convertimos en un Pedagógico más no abierto a la parte técnica.</p> <p>Cuando comienzo a dar matemática general era para todos, no era específicamente para los estudiantes de matemática, por ejemplo si tu ibas a estudiar castellano veías matemática general, si ibas a estudiar química también veías matemática general y así, con todas las especialidades porque era una matemática para el ciclo básico.</p> <p>Los contenidos eran: teoría general de conjunto, los conjuntos numéricos, las operaciones básicas de multiplicación, adición y sustracción en esos conjuntos numéricos, eran contenidos muy parecidos a los que se dan en matemática I y II para integral. Claro estos cursos tienen en los actuales momentos algunos cambios pero en definitiva se mantienen los contenidos fundamentales.</p>	<p>Matemática general</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Como había estudiantes que iban para ingles, sociales por ejemplo, esos casi siempre presentaban mayor dificultad para entender los contenidos, aun cuando no se descarta aquellos estudiantes que son sobresalientes y que se destacaban con su participación. Había también el problema del enfoque que el profesor le daba a esas asignaturas, allí hay dos cosas que atentan contra una visión diferente a la enseñanza de la matemática, vamos hacer una reflexión acá: en ese momento la gran mayoría de los profesores de acá éramos profesores recién egresados del Pedagógico con tres o cuatro años de formación, entonces veníamos con la formación matemática que habíamos tenido en el Pedagógico, con una concepción de que la gente tiene que aprender matemática independientemente que vayan a estudiar historia y además, deben aprender la matemática que yo vi, sino se aprende la matemática que estoy dando lamentablemente no aprueba porque se decía que un profesor debía saber matemática.</p> <p>Ese es el otro rollo, no es ubicarte en el lugar del otro sino en el lugar que yo estoy como profesor de matemática, pensamos que los estudiantes necesariamente tienen que adaptarse a nuestra metodología sin considerar que somos nosotros los que debemos iniciar un cambio en el aula.</p>	<p>Presentan dificultad</p> <p>Visión diferente</p> <p>Concepción del profesor</p> <p>Aprender matemática</p> <p>El estudiante tiene que adaptarse</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Yo inclusive recuerdo que en una oportunidad siendo director del Pedagógico había una acumulación de estudiantes que tenían pendiente matemática general, estaban alrededor de los cien estudiantes porque matemática era obligatoria para todas las especialidades y en esa oportunidad, obviamente los profesores del Departamento de Matemática estaban reacios a darles clases a esos estudiantes porque eran rezagados que habían visto la materia dos, tres, algunos hasta cinco veces matemática; bueno yo asumí el curso, dije soy profesor de matemática y un director no tiene porque dejar de dar clase.</p> <p>Entonces lo que hice fue que abrí un solo curso para que entraran todos los estudiantes rezagados en ese curso que yo iba a dar, recuerdo que recibían clase en el aula 68 pero ya tenía una visión distinta de enseñanza de la matemática y le di otra orientación al curso pues se trataban de estudiantes que no iban a estudiar matemática, evidentemente la enseñanza tiene que ser diferente. Aquí lo que hice fue adaptar los ejemplos a las características de la especialidad y ¿cómo hacía eso? Bueno había una cantidad de estudiantes de castellano, de geografía, etc. Y busque primero de llevar un curso con armonía, consciente que allí tenía estudiantes que tal vez no le gustaba la matemática.</p>	<p>Tenían pendiente matemática general</p> <p>Estaban reacios a darles clases</p> <p>La enseñanza tiene que ser diferente</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 15

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Lleve los ejemplo a esos escenarios, por ejemplo si iba hablar de relaciones entre conjuntos o de clases, mis ejemplos eran con palabras graves, esdrújulas, cosas que fuesen pertinentes a los que eran de castellano entonces era una cuestión de tratar de buscar aquello que facilitara la comunicación según sus conocimientos en cuanto a la formación que tenían.</p> <p>Siempre presentaba ejemplo que pudiesen resultar interesantes para los estudiantes de las diferentes áreas; como lo primeros temas eran referidos a la teoría de conjunto que claro el aprendizaje aquí es intuitivo, por ejemplo para clarificar que: A unión B significa que el conjunto de todos los elementos que pertenecen a A y que pertenecen a B, tienes el problema de la disyunción entonces tienen que manejar eso desde el punto de vista del lenguaje. Porque allí realmente lo que hay es un problema de lenguaje.</p> <p>Investigador. Profesor la pregunta que me surge es ¿Cómo nace la idea de escribir los libros que escribió con el profesor Jorge Salazar?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Eso sucede en el transcurso del tiempo, ahorita no recuerdo en que año fue exactamente pero si te lo puedo precisar en otro encuentro, ya eso sucede en un momento en el Instituto Pedagógico de Maracay, un Instituto Universitario no era Universidad.</p>	<p>Llevar los ejemplos a los escenarios del estudiante</p> <p>Cosas pertinentes</p> <p>Comunicación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de enero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 16.- Coordinador del Departamento de Matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En el gobierno de Luis Herrera Campins, ya había algo que se venía gestando en los Pedagógico de Caracas y Pedagógico de Barquisimeto, la necesidad de crear una Universidad Pedagógica; la decisión que se tomó desde el punto de vista educativo y gubernamental fue la designación de una comisión para la creación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. En esa comisión estaban Antonio Luis Cárdenas, Gabriel Zambrano, Urbana de Rojas, Duilia Govea Carpio. Una vez que se elabora el documento y el Estado aprueba la creación de la Universidad designan como Rector a Antonio Luis Cárdenas quien era el presidente de la comisión y como vicerrectores a Duilia Govea Carpio y a Gabriel Zambrano, bueno designo a las autoridades, por mis cercanía con Gabriel Zambrano y que además yo había sido jefe del Departamento de Matemática del Pedagógico de Maracay.</p> <p>Déjame regresarme a la historia, yo ingrese al Pedagógico como dedicación exclusiva y fui designado coordinador de matemática, no existía la figura de jefe de Departamento, se estaban iniciando las especialidades. Cuando se comienza ya como Departamento, entonces fui el primer jefe del Departamento de Matemática del Pedagógico de Maracay, después con el tiempo fui designado Director del Instituto Pedagógico de Maracay.</p>	<p>Comisión para la creación de la UPEL</p> <p>Coordinador de matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 13 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 16

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En ese momento el Director lo nombraba el Ministerio de Educación, no había proceso eleccionario como tal; sin embargo yo fui partidario de respetar las elecciones que se produjeran a nivel departamental tanto como para los jefes de áreas como para los jefes de departamento.</p> <p>Si un jefe de departamento contaba con el aval de la mayoría yo la respetaba, me mandaban los currículos en el orden en quedaron y eso se mantenía, hubo una vez un empate y en ese empate la decisión era bien complicada porque resultaron ganadores Rubén Vuelo del componente docente y Urbana de Rojas, entonces había el dilema pues si designaba a Rubén no había problema pero si designaba a Urbana iban a decir que era porque era a fin a mi y yo me regí por los currículos, Urbana tenía más credenciales académicos que Rubén por lo tanto, a ella fue a quien designe como jefe del componente docente para ese momento. No me tembló la mano porque estaba bien tranquilo que estaba designando a la profesora que tenía mayor currículum.</p> <p>Cuando surge la serie azul ya nosotros teníamos escrito la colección Épsilon, que habíamos sacado para bachillerato y que años tras años se estaban produciendo para estos estudiantes de media y diversificada, estábamos en una constante investigación.</p>	<p>La serie azul</p> <p>Colección épsilon</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 13 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 16

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. La Universidad Pedagógica Experimental Libertador queda creada cuando se designan las autoridades, con respecto a esto, yo hago el símil, digo que los Pedagógicos eran algo así como hermanos. Que se conocían, pero que no sabían que eran hermanos y después apareció un padre y una madre, más o menos eso ocurrió con la creación de la UPEL.</p> <p>Así que Gabriel Zambrano que era uno de los Vicerrectores me propone para Director General de planificación y desarrollo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, yo acepto la propuesta y me voy para Caracas a ejercer el cargo de Director General de Planificación y Desarrollo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Esa es otra historia un poquito larga, pero de mucho aprendizaje a mi me correspondió dentro de mis responsabilidades coordinar lo que se llamó comisión evaluadora de los Institutos Universitarios de Formación Docente para su incorporación a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. La idea era que se elaborase un plan de desarrollo en función de las fortalezas y debilidades de cada uno de los Institutos de Formación Docente oficial y el iumpm como asociado. La comisión estaba integrada por los jefes de planificación de cada uno de los Institutos Pedagógicos y yo; eso fue como en el 1984, 85 por esos años algo así.</p>	<p>Eran hermano pero no lo sabían</p> <p>Director general de planificación</p> <p>Mucho aprendizaje</p> <p>Comisión evaluadora</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 13 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 17.- Adaptar la explicación al grupo

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Profesor usted en clase hizo un comentario a una anécdota de una estudiante de la UNEFA, respecto a algo que tenía que ver con límite.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Si, eso fue algo que me dejó otra enseñanza, en clase dije que siempre recuerdo y ya lo he comentado en otras ocasiones que: en una oportunidad en que estaba impartiendo un curso de matemática en la UNEFA aquí en Maracay, estamos iniciando el contenido de límites de una sucesión entonces comencé a explicar en detalle para que vieran que es lo que significa qué es menor de ϵ a partir de un cierto n, ¿qué es lo quiere decir esto? Porque eso era lo que quería que vieran ¿qué significa cualquier ϵ?</p> <p>Bueno, el problema se presenta cuando el estudiante no comprende que siempre habrá un término que va estar cerca de ese número que se llama límite que será menor que cualquier valor por muy pequeño que sea, ¿qué significa eso? Porque el problema no es cuando es grande sino cuando es pequeño. Que lo estas aproximando. Yo estaba empezando a explicarle que siempre habrá un término que va a estar cerca de ese número que se llama límite que será menor de cualquier valor por muy chiquito que sea. Eso lo explique para que tuvieran el sentido de límite. Qué significa eso, que lo estas aproximando.</p>	<p>Me dejo otra enseñanza</p> <p>Explicó el significado de límite</p> <p>Cuando el estudiante no comprende</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 17

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Claro, que la parte operativa vendrá después: límite de la suma, la suma de los límites, límite de una constante, límites unilaterales, límites infinitos, en fin todos estos teoremas que nos llevan a realizar operaciones con límites, solo que comienzo con este esbozo porque pensé que así con mi explicación de la aclaratoria conceptual ayudaría a los estudiantes a entender la parte operatoria de los límites de una sucesión. Se paro una estudiante y me dijo de muy buena manera o sea educadamente, profesor a nosotros no nos llama la atención la parte conceptual del limite, a nosotros nos interesa es la parte que tiene que ver con la aplicación o sea donde usar esa matemática.</p> <p>Vamos a aclarar, estos estudiantes eran de ingeniería, por eso a ellos no les motivaba saber la parte conceptual de los contenidos matemáticos, esa es la razón por la cual ella dijo, a nosotros nos interesa como se calculan los limites; o sea que fue muy precisa en lo que ella y los demás querían, esto lo deduje porque ninguno de los demás estudiantes objeto lo que ella dijo. En otras palabras, ellos querían que comenzáramos a evaluar los límites por la aplicación directa de los teoremas sobre límite sin detenernos a revisar el significado de que en términos de geometría eso indica que en la gráfica hay un salto en el punto X.</p>	<p>La parte operativa</p> <p>Muy buena manera</p> <p>Educadamente</p> <p>Interesa la aplicación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 17

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Cuando la muchacha dijo eso me detuve a pensar: ya va, mi intención es una, pero no se corresponde con las expectativas de estos estudiantes que están aquí, yo creo que tienen razón. Estamos claro que esa explicación conceptual de la noción de límite es muy importante, pero para estos estudiantes no era importante, y aunque no dijeron profesor no pierda tiempo en esos detalles teóricos, eso fue lo que comprendí que deseaban transmitir con sus palabras, que repito fueron muy educadas.</p> <p>Bueno entonces les dije: muy bien vamos a trabajar con las propiedades y comencé a explicar vamos a trabajar con los límites tales.... O sea para referirme ya a cálculos de límites sin detenerme en las explicaciones de las definiciones, porque era lo que les interesaban. Y mira me dio resultado los estudiantes entendieron y se sentía un ambiente de animo, entusiasmo por el trabajo en el aula por parte de todos. El curso lo llevamos con una inclinación eminentemente práctico no de reflexión teórica como yo lo estaba planteando, eso no quiere decir que de esa manera como lo dijo la joven todos estaban pensando a lo mejor uno estaba pensando ¿Por qué esto es así? Pero la mayoría estaba de acuerdo en ir directamente a la práctica que era lo que a ellos le interesaba.</p>	<p>Me detuve a pensar</p> <p>Expectativas de los estudiantes</p> <p>Inclinación eminentemente práctico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 17

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Ahora que ha pasado el tiempo reflexionando pienso que la mayoría de los estudiantes de este ejemplo que nos ocupa tuvieron que estar de acuerdo con la muchacha que se paro a decirme aquellas palabras seguramente (esto son especulaciones mía, tal vez no fue así) ya lo habían comentado porque esta no era la primera clase llevábamos algunas clases anteriores, había dado otras clases con otros temas y venia aplicando la misma metodología de enseñanza comenzábamos explicando con detalle las definiciones, yo pensaba que esa forma sistemática de desarrollar una clase de matemática era efectiva, pero a lo mejor ellos dijeron ¡estas explicaderas de todo esto no nos interesa! Porque la muchacha dijo eso y nadie objeto. Esto no significa que allí no había alguno que otro estudiante que le parecía bueno saber la parte conceptual pero en definitiva la muchacha tenía razón.</p> <p>Como nadie dijo nada no hubo negociación, de manera que les dije entonces vamos hacerlo de esta manera, comencé con ejercicios, ajuste mi explicación a las necesidades del grupo o sea a ir directamente a lo práctico, mi necesidad era de carácter pedagógico que consistía en aclarar conceptualmente la noción de límite de una sucesión mostrándolo desde el punto de vista geométrico pero la intervención de la joven al decir eso no nos interesa, eso fue el indicativo.</p>	<p>Aplicando la misma metodología</p> <p>Forma sistemática de desarrollar la clase</p> <p>No hubo negociación</p> <p>Directamente a lo práctico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 17

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Esto nos dice que hay estudiantes que se inclinan más por lo práctico no porque no tengan la capacidad de entender lo teórico práctico sino porque no manejan la terminología, en este caso lo que hice fue adaptarme al grupo de estudiantes que tenía y por eso dije para mis adentro, a ellos no se lo manifesté verbalmente, bueno si ese es su interés vamos a hacer ejercicios. Porque uno debe saber comprender que los estudiantes siempre tienen una necesidad que como no se corresponde con la del docente entonces allí puede estar la diferencia y si uno quiere evitar enfrentamientos con los estudiantes que no conducen a buenos resultados académicos debe saber escuchar a los estudiantes para conocer el interés general.</p> <p>Creo que en el aula debe existir respeto de ambas partes tanto del profesor hacia sus estudiantes, como de ellos hacia el profesor, ese es el primer componente de una clase, pues la matemática es un área nada fácil y como los estudiantes ya vienen predispuestos el profesor tiene que buscar los medio para comunicarse de forma efectiva considerando todos los factores que puedan actuar a favor de la enseñanza; ya que un enfrentamiento por detalles que se pueden subsanar sin llegar a males mayores que trasciendan a discusiones que pueden entorpecer la armonía del ambiente de aula, es mejor evitar.</p>	<p>Inclinan por lo práctico</p> <p>Adaptarse al grupo</p> <p>Los estudiantes tienen una necesidad</p> <p>Existir respecto</p> <p>Comunicarse</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de febrero de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 18.- Cómo surge la colección Épsilon

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Profesor me gustaría que hoy hablemos del grupo Épsilon.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Cuando estábamos estudiando 4^{to} año en la carrera de profesor en el Pedagógico de Caracas, debo aclararte que la carrera duraba cuatro años, por lo tanto, ya estábamos próximos a graduarnos como profesor de matemática y física que ese era el título que se recibía en el pedagógico de Caracas, el que estudiaba matemática.</p> <p>Así que la carrera era por año, no era por semestre, funcionaba igual que los años de los liceos o sea que comenzábamos en Septiembre y terminábamos en Julio cada año.</p> <p>Había un compañero de nosotros Eduardo Rodríguez Pérez, que a otros grupos de compañeros de los cuales estaba Héctor Pantoja, Jorge Salazar y yo; nos entusiasmó sobre la necesidad de escribir un libro de matemática para educación media porque ya se habían implantado los programas donde se abordaba la matemática desde la perspectiva de la teoría de conjunto, es decir la matemática moderna, por lo tanto, él vio la necesidad de escribir tanto para que los profesores tuviesen una guía de enseñanza y los estudiantes un material de estudio. En ese momento, creo, que había pocos libros para la educación media que sirvieran de orientación al estudio de la matemática. Bueno, los libros que mayormente con los que se enseñaba matemática eran los libros clásicos.</p>	<p>Próximo a graduarse</p> <p>Perspectiva de la teoría de conjunto</p> <p>Material de estudio</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Entonces, como Eduardo tenía esa visión empezó a hablar con el grupo, con un grupo de compañeros de clase entre los cuales estaba yo. Estaba también Jofre Tovar, él ya estaba graduado, era profesor.</p> <p>Bueno la historia es la siguiente, nos graduamos y Eduardo seguía con la idea de escribir el libro para primer año de educación media y nos reunía diciendo ¡vamos a ponernos de acuerdo y esto para allá! Total que nos pusimos de acuerdo en escribir un libro ajustado al programa porque teníamos que contar con la aprobación del Ministerio de Educación según el programa vigente, teníamos que entregar un ejemplar para que lo revisaran y lo aprobaran. Entonces, en ese ínterin de un año a dos años se conforma lo que yo llamaría el primer grupo Épsilon que estuvo formado por: Eduardo Rodríguez quien fue el impulsor de la idea, Jofre Tovar, Hector Pantoja, Julián Rojas, Fernando Barragán y Jorge Salazar.</p> <p>Comenzamos a escribir las clases en cuadernos, block, en algo que ya llevaba un sentido que este caso además de que nos servía para enseñar también sería un material para el libro que queríamos producir. No estábamos en una misma ciudad por ejemplo Jorge estaba en Barquisimeto, Barragán era de Barquisimeto, otros estaban en Caracas y yo trabaja y vivía en la Victoria pero aun así, comenzamos las reuniones para planificar lo referente al libro.</p>	<p>Escribir un libro ajustado al programa vigente</p> <p>Primer grupo épsilon</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. No teníamos un sitio fijo de reunión, de manera que nos reuníamos en las casas de alguno de nosotros y comenzamos a discutir el material que debía ir en ese primer libro que pensábamos sacar para primer año de bachillerato. Esas reuniones la hacíamos itinerantemente unas veces en Barquisimeto, en Caracas o La Victoria.</p> <p>Total que después de varias reuniones, de analizar el programa nos distribuimos el material que cada uno debía desarrollar para el libro y en las reuniones se discutían los contenidos, se modificaban, se ampliaban, se volvía a escribir o sea se corregía lo que había que corregir para sacar un libro que estuviera lo más ajustado los objetivos del programa del Ministerio de Educación.</p> <p>Bueno, cada uno se inclinó por lo que más le gustaba por ejemplo a Jorge le gustaba mucho la Geometría así que él comenzó a desarrollar esos objetivos. Es importante saber que trabajamos en niveles distintos por ejemplo Jorge y Héctor comenzaron de una vez directamente en Educación Superior, yo trabajaba en el Liceo José Félix Ribas de La Victoria; era una experiencia compartida ellos escribían con la profundidad de continuación a nivel superior y Jofre y yo la veíamos como parte de media, todo lo que se escribía se discutía, se analizaba o sea un proceso largo no siempre sencillo, porque era ponerse de acuerdo seis cabezas, por eso es que te digo que no es fácil.</p>	<p>Analizar el programa</p> <p>Distribuimos el material</p> <p>Se inclino por lo que más le gustaba</p> <p>Niveles distintos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Entonces los criterios a considerar no eran tan fáciles. Ponerse en un solo pensamiento por ejemplo el primer libro que sacamos fue el de primer año creo que nos llevó como año y medio. Es que más o menos para ese momento se podía escribir un libro por año porque no contábamos con la tecnología que hoy nos acompaña. Esto lo digo no tanto en escribirlo, sino que para que ese libro terminara en imprenta era algo que llevaba tiempo porque habían símbolos que las maquinas de escribir de esa época no tenían y entonces se tenía que mandar hacer con un dibujante o se le tomaban fotografías para después cortarlo en pequeños trozos de papelitos que luego nosotros debíamos pegar en el espacio correspondiente de tal forma que aquello saliera en la imprenta como si actual fuese pasado desde un momento por la maquina de escribir.</p> <p>La transcripción no era nada fácil, cuando había la posibilidad de conseguir una mecanógrafa que nos transcribiera lo mandábamos a escribir o sino lo pasábamos a mano guardando los espacios que más o menos uno considera que debe existir para que se entienda y se aprecie bien la escritura o sea tratando de respetar el formato que se había considerado. Eso se lo entregábamos por parte a la editorial ellos una vez que lo tenían transcrito no los devolvían para que nosotros lo revisáramos, como puede apreciarse era un proceso bien lento.</p>	<p>Criterios a considerar</p> <p>No contaban con la tecnología</p> <p>Llevaba tiempo</p> <p>Maquina de escribir</p> <p>Era un proceso lento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Entonces una de las dificultades que existía ya para la imprenta era que las maquinas de ese momento no tenían signos, por ejemplo como: para todo, existe, pertenece, no pertenece, intersección, unión, entre otros. Eso lo resolvía la imprenta mandando a hacer fotografía con un signo en una misma página. El signo para todo por ejemplo en una misma página aparecía: para todo, para todo, para todo en una lista larga que luego uno las cortaba y eso la introducíamos en un montaje.</p> <p>Este montaje se hacia de la siguiente manera: la editorial tenia una mesa con vidrios opacos por abajo que eso facilitaba la visión y allí nosotros cortábamos los pequeños trozos de papel con el signo y lo pegábamos con un material que yo creo que todavía existe, que era como una especie de pega. Eso lo colocábamos con unas puntillas así como con la punta de un bolígrafo, con mucho cuidado y precisión porque tenía que quedar exactamente en el lugar que correspondía.</p> <p>Nos turnábamos o sea que no siempre íbamos los seis. Aquello fue un trabajo en equipo, armonía, estudio y hermandad porque todos nos teníamos confianza en la asignación de trabajo y cada uno cumplía con la responsabilidad que se encomendaba, eso sí cuando se trataba de algún contenido que iba a ser colocado en el cuerpo del libro, debía pasar por la revisión de todos y nos hacíamos observaciones.</p>	<p>La maquina no tenia signos</p> <p>Fotografía con un signo</p> <p>Introducían un montaje</p> <p>Cuidado y precisión</p> <p>Confianza</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Esta colección sale con la intención de contribuir a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática no solo para el estudiante sino también para que el docente de matemática tuviera un material que le ayudara en su labor, porque se estaba implantando la matemática moderna y nosotros que fuimos la promoción que se formó bajo el enfoque de la matemática moderna, con la tutela de Mauricio Orellana Chacin, Jesús González y un grupo de profesores que tenían una formación sólida en matemática moderna; sentíamos que podíamos dar nuestro aporte a la enseñanza y al aprendizaje de la matemática para ese momento.</p> <p>Te estoy hablando de matemáticos de esa generación por ejemplo Mauricio cuando nos dio clase era un muchacho de unos veintidós años más o menos que hasta creo que éramos mayor que él, pero tenía un muy buena formación en matemática, era un matemático de primera línea.</p> <p>Entonces este primer libro de la colección Épsilon tiene sus fortalezas en la teoría de conjunto porque debíamos orientarlo hacia los objetivos del programa del Ministerio de Educación. Considero que la teoría de conjunto fue una herramienta muy útil solo que en ese momento hubo una exageración con la teoría de conjunto. Yo tengo observaciones que dar al respecto, creo que se distorsionó la utilidad de la teoría de conjunto con fundamentos del currículo o como soporte de un conocimiento matemático.</p>	<p>Contribuir a la enseñanza</p> <p>Material que le ayudara</p> <p>La matemática moderna</p> <p>Aporte a la enseñanza</p> <p>Buena formación en matemática</p> <p>Teoría de conjunto</p> <p>Exageración con la teoría de conjunto</p> <p>Conocimiento matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Muchas veces se hizo demasiado énfasis en la teoría de conjunto bajo el supuesto de que con la teoría de conjunto el individuo podía desarrollar mejor los procesos lógicos, que era una teoría para llevar al estudiante a ser intuitivo en el caso de la comprensión de los conjuntos numéricos: Los Naturales, Enteros, Racionales, Irracionales, Reales y Complejos.</p> <p>Esto lo comparo con lo siguiente: Es como haber preparado una ensalada de frutas muy agradable y haberle echado demasiado azúcar.</p> <p>En aquel momento el énfasis de la enseñanza de la matemática esta centrado en que el estudiante debía saber sumar, restar, multiplicar, dividir, sacar una regla de tres simple o compuesta, importaba era el resultado. Sacar porcentaje era otro de los contenidos que importaba.</p> <p>Yo digo que tal vez nosotros no supimos interpretar adecuadamente el uso que debíamos darle a la teoría de conjunto con fines didácticos porque en un momento dado (estoy hablando de cuando era profesor en el Ribas, hace ya más de cuarenta año) entonces yo pensaba ¡oye los muchachos ni calculan ni razonan! ¡Antes por lo menos calculaban! Eso era cuando estaba dando clase en La Victoria en Educación Media; o sea que a mi me comienza a incomodar la cuestión de que los estudiantes no estaban aprendiendo o no estaban recibiendo la información adecuada para aprender matemática.</p>	<p>Procesos lógicos</p> <p>Ser intuitivo</p> <p>Saber interpretar</p> <p>Fines didácticos</p> <p>Me comienza a incomodar que los estudiantes no estaban aprendiendo</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Porque teóricamente la matemática moderna le iba permitir al estudiante razonar y además con esta matemática recordaría el problema del cálculo por medio del razonamiento pero en la práctica no estaba dando el resultado esperado.</p> <p>Viéndolo ahora me pregunto ¿Sería que los problemas que nosotros planteábamos a los estudiantes de teoría de conjunto estaban muy cargados de esta teoría? Creo que donde nos perdimos fue en no darnos cuenta que la teoría de conjunto es un medio no el fin. Es una reflexión que aplica a la enseñanza de la matemática en toda Venezuela porque eso ocurrió en todas partes del país.</p> <p>Comienzo como profesor no graduado en la Escuela Técnica Industrial de Coche. Cuando eso estudiaba segundo año en el Pedagógico de Caracas. En esa escuela se estaba desarrollando un estudio coordinada por EDUPLAN que era la Oficina de Planificación del Ministerio de Educación; bueno allí se comenzó a dar matemática moderna con una estructura curricular desde el punto de vista hacia todas las áreas, te estoy hablando del año 1964. Por medio del ensayo EDUPLAN, por primera vez se comienza a enseñar matemática moderna en algunos Liceos de Venezuela que se habían tomado como piloto para enseñar esta matemática, entre ellos te puedo nombrar el Liceo Luis Manuel Urbaneja Achelpohl, el Liceo José Félix Ribas, entre otros.</p>	<p>La práctica no estaba dando el resultado esperado</p> <p>Matemática moderna</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. ¡Eran pocos! Ahora bien este estudio que se venia haciendo a manera de ensayo con la matemática moderna que como te dije estaba dirigido a todas las área se suspendió de repente por así decirlo sin tomar en cuenta qué fue lo positivo o que efectos trajo o sea que no se evaluó sino que se dejo de aplicar y punto, lo que significa que eso no formó parte del Currículo Básico Nacional.</p> <p>Para ser más preciso, es con el ensayo EDUPLAN en el año de 1965 cuando se comienza a enseñar aquí en Venezuela la matemática moderna, ese ensayo duro cinco años. Allí se hablaba de transdisciplinariedad, fíjate eso no es nada nuevo; en cuarto y quinto año además de las asignaturas que exigía el programa oficial había algo que se llamaba núcleo.</p> <p>Por ejemplo el que iba estudiar ciencia tenía opciones de escoger el núcleo de Matemática, el núcleo de Biología o el núcleo de Física. El que seleccionaba Matemática veía ocho horas semanales de matemática, es decir recibía más clase de matemática que el que se iba por Humanidades o por otro núcleo distinto a matemática. Este ensayo era coordinado por una comisión desde la oficina de EDUPLAN. Bueno ese era un ensayo, que no duró mucho porque aquello se dejó de realizar sin haber hecho una evaluación, nunca comprendí ¿por qué cerraron el proyecto?. Pero ¿qué sucede?</p>	<p>Matemática moderna</p> <p>No se evaluó sino que se dejo de aplicar</p> <p>Transdisciplinariedad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 18

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Desde la Dirección de Educación Secundaria, había otra comisión que venía trabajando en la elaboración del Diseño Curricular del Ciclo Básico Común; lo contradictorio no es que estuvieran trabajando en dos programas diferentes sino que el ensayo de EDUPLAN se suspende sin haber hecho una evaluación ni de las bondades ni de las carencias que este ensayo tenía.</p> <p>Entonces tomaron el Diseño Curricular del Ciclo Básico Común y lo aplicaron, pero mucho de lo que se venía haciendo en este ensayo de EDUPLAN hubiera sido bien interesante si hubiese habido coordinación entre esas dos comisiones para que se tomaran los aspectos más resaltantes de cada uno de estos diseños de manera que hubiesen buscado los puntos comunes y los elementos positivos de cada uno. Porque recordando algo que surgió de un comentario de algunos de los egresados del Liceo José Félix Ribas de esa época; ellos decían ¡profesor es que esa era la época de oro del José Félix Ribas!</p>	<p>El ensayo se suspendió</p> <p>Inicia el Ciclo Básico Común</p> <p>Elementos positivos de cada uno</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 02 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 19.- El proceso formativo en la enseñanza de la matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Dentro de la multiplicidad de cosas que pudiéramos considerar los docentes de matemática, no digo que debemos porque a mí no me gusta usar mucho esa frase porque suena como una obligación, pero si es un elemento a considerar, es que la enseñanza de la matemática de alguna manera tiene una intención terapéutica, porque los estudiantes más aventajados, me refiero a los más estudiosos, a esos estudiantes que están pendiente de estudiar, a investigar, esos estudiantes aprenden directamente del libro, bueno esos estudiantes no necesitan del profesor de matemática para aprender matemática porque ellos son autodidactas; por lo tanto, ellos requieren poco del profesor, así que ese estudiante va aprender matemática a pesar del profesor.</p> <p>Al estudiante brillante nosotros no le hacemos falta como profesor para aprender matemática, ¿por qué? porque él se va aprender eso que esta allí en el libro o lo que el profesor le explica, él siempre estudia de forma independiente, aprende matemática solo. ¿Quienes son los que ameritan del profesor de matemática? Los menos aventajados o los que no son tan brillantes ¿por qué? Porque ellos si necesitan de las aclaratorias que haga el profesor o sea tienen que ver una serie de cosas que aquel estudiante brillante le parecen superfluas; te pongo un ejemplo, tu le pones lo siguiente a un estudiante:</p>	<p>Multiplicidad de cosas</p> <p>Los docentes de matemática</p> <p>Intención terapéutica</p> <p>Autodidactas</p> <p>A pesar del profesor</p> <p>Aprender matemática</p> <p>Menos aventajados</p> <p>Estudiante brillante</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 09 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 19

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Resuelve : $2^{-3})^{-4} + 5^{-1}$</p> <p>El estudiante brillante lo ve fácil, pero el estudiante que no es tan aventajado se asusta cuando ve ese menos allí, y no haya que hacer porque no entendió bien cuando el profesor explicó. Qué podemos hacer entonces para ese estudiante brillante porque tal vez, él dice ¡eso es un fastidio! porque él ya lo sabe y quiere que le enseñen algo nuevo para él; pero es que el problema no es este estudiante aventajado el problema son aquellos estudiantes que requieren de la mediación del profesor y allí, es donde yo contradigo algunos aforismos que dicen; ¡es que ningún profesor enseña, los alumnos aprenden! No, el profesor enseña, que haya alumno que aprende sin la ayuda del profesor eso es verdad, pero el profesor si enseña y el alumno también aprende. Si hay un proceso de enseñanza y de aprendizaje o sea los dos procesos se dan, mientras más se armonicen los dos procesos se tendrá un proceso de carácter formativo.</p> <p>Investigador. En eso de lo formativo ¿cuentan los valores?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Claro, los valores, las creencias que uno tiene. Soy de los que piensa, que la opinión más certera acerca de la actuación del docente quienes las dan son los estudiantes.</p>	<p>Estudiante brillante</p> <p>Mediación del profesor</p> <p>Aforismos</p> <p>Proceso formativo</p> <p>Valores</p> <p>Creencias</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 09 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 19

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Si los estudiantes dicen ese profesor es bueno, no es nada más porque fue complaciente con ellos, sino porque el profesor explica, se le entiende y también entiende a los estudiantes cuando le piden que le aclare alguna duda; entonces ese profesor es bueno.</p> <p>Cuando dicen ese profesor sabe, es bueno en su materia, tiene muy buena formación matemática pero no se qué pasa porque cuando aplica las evaluaciones casi nadie pasa, eso también es verdad porque eso que dicen es porque así lo están viviendo y ellos están hablando en función de unos resultados.</p> <p>Aquí hay un comportamiento de respeto, de reconocimiento hacia el profesor como profesional, ellos dicen que sí este profesor tiene conocimiento matemáticos pero en la parte evaluativa y en la parte de comportamiento no la consideran adecuada.</p> <p>También hay otros comentarios en otras situaciones: el profesor sabe mucho, pero no le entiendo nada. Se mezcla una cantidad de cosas por ejemplo si yo soy un profesor que en la evaluación coloco preguntas que solo puede contestar ese estudiante brillante entonces los menos aventajados seguro que van a salir mal porque ellos no tiene ese grado de desarrollo como para estudiar y aprender solo; por lo tanto, no se puede esperar que en una prueba tomen iniciativa propia.</p>	<p>El profesor bueno</p> <p>Apreciación del estudiante</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>No le entiendo nada</p> <p>Iniciativa propia</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 09 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 19

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Estos estudiantes menos aventajados necesitan de la mediación del profesor para que superen un conocimiento específico, en este caso de matemática. Vamos hacer una comparación que viene al caso, supongamos que un profesor en su primer día de clase le dice a sus estudiante que tienen que estudiar mucho para aprobar su materia porque en el semestre pasado o en el año pasado fueron muy pocos los que aprobaron el curso, entonces qué esta es su carta de presentación diciendo: yo soy un profesor que a quien más del 95% de los estudiantes siempre salen reprobados en el curso. Esto es absolutamente contradictorio porque la función del docente es preparar a ese estudiante, ayudarlos a que superen esas dificultades que tienen ante aquello que no entiende, no es de aplazar a estudiante porque así se sabrá si es bueno. Pues cuando dice que él nadie le aprueba esta reconociendo que es un mal profesor porque no hace nada para remediar ese problema.</p> <p>Por ejemplo, para hacer una analogía que deja una enseñanza; es el caso de un abogado a quien un cliente le hace una consulta sobre un asunto en particular y el abogado le contesta: Bueno sí te voy a asistir en ese caso porque he tenido 25 casos muy parecidos al tuyo y he perdido 23. Entonces que diría el cliente ¡me voy de aquí a buscar otro abogado! Este no me sirve.</p>	<p>Necesidad de la mediación del profesor</p> <p>Preparar al estudiante</p> <p>Mal profesor</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 09 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 19

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Así que yo no veo como un profesor se contenta porque la mayoría de los estudiantes reprueban su curso, esto tiene que hacerlo reflexionar en cuanto a que es lo qué esta pasando, ¿por qué la mayoría salió mal? Esa es una pregunta que debe hacerse y buscar la respuesta en los estudiantes que atiende.</p> <p>El aprendizaje de un estudiante es responsabilidad de uno como profesor, entonces si a ti te salen reprobados la mayoría de los estudiantes en determinado curso, tú eres responsable de esos estudiantes que salieron reprobados en tú área porque estabas al frente de ellos para enseñarlos, orientarlos o indicarle como podían mejorar en caso de que las cosas no estaban saliendo bien.</p> <p>Por lo tanto, no cabe en ninguna lógica racional e irracional que tu carta de presentación como profesor sea exponer delante de los estudiantes tu fracaso. Los estudiantes que no le aprueban a uno son de alguna manera tu fracaso porque no todos tienen problemas para aprender matemática, aunque claro, hay estudiantes que sí tienen problemas para aprender matemática, pero son pocos.</p> <p>Hay estudiantes en el aula que tienen ese tipo de problemas o carencia entonces no es en tu curso nada más que sale mal, le ocurre en otros, en este caso ya se sabe que es el estudiante y por lo tanto, se necesitará de personas especializadas para buscar una solución a ese problema.</p>	<p>Reflexionar en cuanto a los resultados</p> <p>Responsabilidad del profesor</p> <p>Lógica racional</p> <p>Aprender matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 09 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 20.- El estudiante puede usar la tecnología

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Pero esos estudiantes que tienen carencia si perseveran y siguen estudiando aunque reprobren una y otras veces pasado cierto tiempo por su constancia entonces terminan graduándose porque ¡sí logran los objetivos al final! Porque también la constancia poniendo un poco de esfuerzo se alcanza la meta trazada.</p> <p>Bueno, también hay estudiantes que no hacen un esfuerzo para avanzar y aunque reprobren ellos siguen como que no ha pasado nada sin buscar la manera de aprender, pero aun así no nos salvamos de la pregunta: ¿Qué hiciste tú para que ese estudiante saliera de ese hoyo? Por eso es que digo que el docente tiene una gran cuota de responsabilidad que no la puede dejar así a la suerte del estudiante.</p> <p>En la época en que llegue al pedagógico Alfredo no había llegado todavía, él comenzó en Barquisimeto, aunque nos conocíamos como amigos desde La Victoria, luego nos convertimos en compadres, bueno es un hermano a quien aprecio en gran manera. Alfredo creo que daría clase en Barquisimeto como dos semestres ya cuando se normalizó todo aquí en el Pedagógico de Maracay, pidió cambio y se vino, consiguió su traslado para acá para el Pedagógico de Maracay. Claro en ese tiempo lo que hoy es el Pedagógico de Barquisimeto era un Instituto de estudios de Educación Universitaria y él consiguió un cambio.</p>	<p>Constancia</p> <p>Alcanza la meta</p> <p>Esfuerzo para avanzar</p> <p>Responsabilidad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 16 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 20

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Ahora cuando yo comencé aquí en el Pedagógico me inicié dando matemática general que era una matemática de formación para todas las especialidades. Así pasan dos años porque una vez conformado el currículo del componente profesional docente entonces comienzo a trabajar con Cálculo y Geometría I y II; después cuando se siguió con la prosecución trabajo con análisis I y II, en cuanto a los programas son más o menos los mismos de ahora en eso no se ha cambiado se sigue enseñando los mismos contenidos. Salvo lo que trajo los avances de las nuevas tecnologías porque recordemos que en esa época no existía ese avance con el que contamos hoy día, o sea que tener una computadora era algo excepcional.</p> <p>Siempre he dejado que el estudiante use los recursos por ejemplo una calculadora, porque hay actividades donde el estudiante la necesita porque realmente no es el cálculo de un valor numérico lo que importa. Yo le coloco al estudiante problema donde intervienen las propiedades para resolver el problema por ejemplo en estos días vi un problema que decía hallar el cuadrado de un número cuyas sumas de las cifras son de la forma $aabb$; este es un problema que requiere de un procedimiento aunque tenga una calculadora deberá realizar un análisis de la situación problemática para llegar a la solución.</p>	<p>Nuevas tecnologías</p> <p>El estudiante use los recursos</p> <p>Situación problemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 16 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 20

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. puede ser que un estudiante con su santa paciencia lo pueda hallar usando una calculadora pero es un proceso lento, otra cosa es el análisis que haga el estudiante y escriba la representación de ese número siguiendo lo que conoce del valor posicional en el sistema de numeración decimal o sea que haga lo siguiente:</p> <p>Como el número de la forma <i>aabb</i> entonces decimos <i>a</i> por mil mas <i>a</i> por cien mas <i>b</i> por diez mas <i>b</i></p> <p>Escrito algebraicamente de la siguiente manera:</p> <p><i>a(1000)+ a(100)+b.10 +b</i></p> <p><i>por lo tanto será:</i></p> <p><i>1000a +100a+ 10b+b</i></p> <p><i>Que da una ecuación</i></p> <p><i>1100a+11b=n²</i></p> <p>A partir de aquí el estudiante puede empezar a jugar por el ensayo y el error; esto pudiera ser una vía para buscar la solución, obviamente los valores que corresponden <i>a</i> y <i>b</i> son números entre uno y nueve. Aquí uno cabe la pregunta ¿bueno y el cero? No porque seria la cifra cero y si fuese cero no tiene mucho sentido. En estos problemas es interesante saber la explicación que el estudiante da a cada paso razonado que hace para buscar la solución del problema aun que use la calculadora tendrá que escribir.</p>	<p>Santa paciencia</p> <p>Valor posicional</p> <p>Saber la explicación que da el estudiante</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 16 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 20

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En estas actividades está en juego la habilidad adquirida por el estudiante. Hay un autor que habla de estas habilidades es Estembel, nos dice que la aptitud es una experiencia en desarrollo. En el caso del conocimiento matemático hay aptitudes que se están desarrollando. Claro hay estudiantes que teniendo un conocimiento básico te elaboran un procedimiento que es correcto, pero que no es muy conocido, es el tipo de respuesta no esperada.</p> <p>¿Qué es lo que usualmente hacemos los profesores? Cuando vemos un problema que nos parece interesante, lo primero que hacemos es intentar resolver el problema, dependiendo de las dificultades que nosotros hallamos conseguido en la solución del problema hacemos los procedimientos necesarios para hacerlo que uno percibe, ojo, porque es subjetivo, hay que reconocer que lo que es un problema interesante para mí, para ti puede que no sea, lo que significa esta presente un elemento no tan objetivo y matemático como uno cree sino, que hay un cierto nivel influenciar. En ocasiones escuchamos ¡oye este problema es interesante! Pero ese problema que te parece interesante a ti, usualmente es porque allí hay algo que te motivó y uno busca proyectarlo al estudiante cuando le plantea ese problema que llamó su atención, el estudiante no le motiva aquello y ocurre que no quiere resolver ese problema.</p>	<p>Habilidad adquirida</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Respuesta no esperada</p> <p>Problema interesante</p> <p>Proyectarlo al estudiante</p>

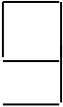

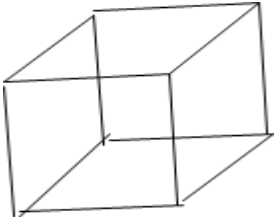
Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 16 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 21.- El estudiante puede hallar soluciones distintas

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Así que muchas veces uno selecciona un problema para plantearse a los estudiantes, pero el estudiante lo resuelve absolutamente distinto a como nosotros lo hicimos.</p> <p>Esto demuestra que ese estudiante tiene una experiencia en desarrollo diferente a la de uno, es más algo que debemos asumir. Es que usualmente tenemos estudiantes que tienen experiencia en desarrollo superior al de uno, no son todos, pero si nos vamos a encontrar con ese tipo de estudiantes que son muy buenos que se adelantan a las cosas y eso no tiene por qué intimidarlo a uno, simplemente que hay individuos que son más inteligentes en un área que otros. En el caso de los profesores de matemática es un poco más difícil asumirlo porque nosotros en términos generales tenemos un conocimiento que tiene sus dificultades para aprender y en ocasiones hacemos uso de esas dificultades para que el conocimiento parezca difícil.</p> <p>Una reflexión que podemos hacer aquí es que yo como profesor le estoy presentando a los estudiantes problemas que me gustaron a mí, pero no estoy seguro que a ellos también les llame la atención. Hay problemas que aunque no son de matemática propiamente nos sirven para reflexionar y poner en uso la creatividad. Por ejemplo, en estos días vi un problema que decía ¿Cómo se escribe trampa de ratón con cuatro letras?</p>	<p>Resuelve distinto como lo hizo el profesor</p> <p>Desarrollo superior al profesor</p> <p>Por qué intimidarlo</p> <p>Conocimiento parezca difícil</p> <p>Creatividad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 21

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Si buscamos la solución tal vez, nos cueste un poco porque parece que no se puede escribir trampa de ratón con cuatro letras pero la respuesta es: <i>gato.</i> Esta respuesta es algo graciosa pero tiene lógica.</p> <p>El siguiente problema también es de esos que no es tan fácil de encontrar la respuesta, es el caso de la figura siguiente que se forma por seis palillos:</p>  <p>Agregar un palillo para formar un cubo.</p> <p>Entonces tu le comienzas a dar vuelta a la imaginación, yo lo estoy planteando solo para traer un ejemplo, si lo vez ahorita bien pero igual la solución ya te la voy a decir: Bueno a esta figura le colocamos el palillo y queda así:</p>  $= 2^3$ <p>Pero cuando uno se va a imaginar que estamos hablando de este cubo? Porque uno se imagina un cubo así:</p> 	<p>Tiene lógica</p> <p>Imaginación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 21

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Y por supuesto, que esta figura necesita más de un palillo para formar un cubo.</p> <p>Fíjate bien una de las cosas que se discute muchas veces es que debe quedar claro es que hay diferencia desde el punto de vista de la sintaxis y la matemática, lo que indica que el significado debe quedar claro pero no lo que significa para mí como quien escribe sino lo que significa para ti por ejemplo en este problema tu dices no eso no es un cubo porque yo lo que entiendo por cupo es esta figura que está aquí (señalando el cubo que hizo) y yo te digo no, pero es que hay otros cubos, este es el cubo de dos, eso también es verdad, pero allí estás jugando con la politemia.</p> <p>El cubo como sólido y el cubo como resultado de un número cuyo exponente es tres que también se le llama cubo.</p> <p>Entonces aquí estoy jugando en un sentido con los significados por lo tanto, hay que tener cuidado para reflexionar en función del significado que se tiene de los objetos matemáticos. Vamos a ver este ejercicio que vi en este libro (haciendo mención al libro que cargaba que sirvió de apoyo para extraer un ejemplo) cuando lo revisé de manera rápida y yo me sonreí porque tiene muchas respuestas que son válidas según lo que allí preguntan: Lo cierto es que dice evalúe la siguiente expresión, refiriéndose a una expresión algebraica.</p>	<p>Politemia</p> <p>Significado del objeto matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 21

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Uno entiende en matemática que evaluar es dar un valor a, pero en términos general es emitir un juicio de valor que puede ser numérico o verbal; entonces a ti te dicen evalúe esta expresión y tú dices: malo.</p> <p>Aquí se esta evaluando, entonces si yo te digo pero si te digo que evalúes es que le des un valor a, tu contestas un momento si yo digo que ese ejercicio es feo entonces lo estoy evaluando, porque le estoy dando una valoración que no es con medida pero es una valoración.</p> <p>Es más, si a mi me parece decir veinte y el profesor dice, pero es que eso no da veinte, entonces yo digo pero a mi me parece bonito por eso lo evaluó con veinte. Entonces entra aquí una discusión, en la que tal vez el profesor cree que tiene la razón y el estudiante también solo que como quien coloca la calificación es el profesor el estudiante termina reprobado. En matemática no debe hacerse preguntas que puedan responderse con una expresión que tenga lógica distinta a la respuesta que esperamos, porque el estudiante pudiera optar por dar una respuesta no para hacer un chiste o jugarle una broma al profesor sino que realmente puede ser interpretado con una sana intención por parte de estudiante y da una respuesta que le parece apropiada según el problema, al enunciado de la actividad o encabezamiento de los ejercicios por resolver.</p>	<p>Evaluar en matemática es dar valor a</p> <p>Emitir un juicio</p> <p>Valoración</p> <p>El estudiante termina reprobado</p> <p>Puede interpretarse con una sana intención</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 23 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 22.- El profesor de matemática si enseña matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Profesor hablemos un poco de la enseñanza de la matemática.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Comencemos por decir que la matemática escolar es accesible a todos, siempre y cuando, el individuo sea una persona sana, es decir, que no tenga discapacidad cognitiva.</p> <p>En otras palabras, hay elementos matemáticos o contenidos que se pueden enseñar por la capacidad que todos tenemos de aprender de otros.</p> <p>Investigador. ¿Cómo caracteriza usted la enseñanza de la matemática?</p> <p>Prof. Julián Rojas. La enseñanza de la matemática todavía en la actualidad se sigue nutriendo de algunos pensamientos de la enseñanza de la matemática tradicional porque en algunos profesores perdura la idea de que para aprender matemática se necesita un docente, quien se considera como la persona que todo lo sabe y de quien el estudiante va imitando, tomando las ideas hasta apropiarse y ser un fiel imitador.</p> <p>Investigador. ¿Entonces que sugiere usted para mejorar la enseñanza actual de la matemática?</p>	<p>Matemática accesible</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Docente que todo lo sabe</p> <p>Estudiante imitador</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 22

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Lo primero, es considerar la matemática como la ciencia con la cual el estudiante convive. Porque, una cosa es lo que se enseña en las instituciones educativas y otra es, la utilidad que ese conocimiento tiene en la vida cotidiana de estudiante. Esto significa que el conocimiento matemático en la vida no se presenta de modo sistemático; sino que ocurre como por parcelas y desconexo. En otras palabras, no siguiendo la secuencia de lo aprendido o enseñado en las escuelas o universidades.</p>	<p>Matemática en la vida diaria</p> <p>Utilidad del conocimiento</p> <p>Conocimiento matemático</p>
<p>Investigador. Ahora bien, de lo que hemos hablado hasta este momento ¿Pudiera sugerir algunas ideas para contribuir a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática?</p>	<p>Parcelado y desconexo</p>
<p>Prof. Julián Rojas. José, el conocimiento matemático ha crecido y diversificado de manera tan descomunal que resulta inalcanzable aun para los matemáticos de oficio más talentosos, pero hay un conocimiento matemático escolarizado que si se puede alcanzar por toda persona normal y es aquí, donde pueden tener cabida actividades que saquen al docente y a los estudiantes de la rutina de clases tradicionales. Con ellas, tal vez se toquen esos sentimientos que se derivan de la parte emocional del individuo y de quien quiere aprender matemática porque se siente atraído por esta ciencia.</p>	<p>Conocimiento matemático</p> <p>Crecido y diversificado</p> <p>Conocimiento matemático escolarizado</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 22

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Lo que te quiero decir es que estamos claro que el conocimiento matemático que se pretende enseñar, se presenta como un conocimiento estructurado, organizado y sistematizado (por la comunidad matemática) pero, esta estructuración, organización y sistematización es un proceso en continua revisión y ampliación, que no siempre es definitiva, y además, no siempre sigue cronológicamente la evolución histórica del pensamiento matemático.</p> <p>Por otra parte, existen varias formas de sistematizarlo. ¿Qué ocurre entonces? que hay un contraste entre la variedad de estilo de pensamiento y/o de aprendizaje, que en la mayoría de los casos no se articula o acopla con las formas del pensamiento matemático sistematizado y estructurado, que usualmente se le presenta al estudiante para su aprendizaje. Ahí, siento yo, que hay un problema estructural de la didáctica de la matemática.</p> <p>Entonces el educador matemático debe hacer uso de la gama de teorías y todas estas herramientas que ya le brinda este mundo llámese actualizado, avanza, tecnológico en fin hay ahorita una serie de recursos que se pueden usar como apoyo para motivar o mejorar la enseña y aprendizaje de la matemática</p>	<p>Continúa revisión y ampliación</p> <p>Pensamiento matemático</p> <p>Estilo de aprendizaje</p> <p>Problema estructural de la didáctica de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 22

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Bien, entonces cómo podríamos representar esto de modo que ilustre las ideas centrales de lo que usted señala?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Te voy a hacer uno de esos esquemas fácil y sencillo de los que acostumbro hacer en clase cuando hablamos del conocimiento matemático:</p> <div data-bbox="293 758 1044 1419"> <pre> graph TD A[Conocimiento matemático Sistematizado, estructurado (diverso)] <--> B[Evolución de los saberes matemáticos (histórica, filosófica, epistemológica, Teleológica)] A <--> C[Estilos de pensamiento o de aprendizaje (diverso)] B <--> C </pre> </div> <p>Uno lo representa o lo esquematiza así y la doble flecha es para significar que esto no sigue un orden preestablecido porque eso depende de quien aprende y en alguna medida también del docente</p>	<p>Saberes matemáticos</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Estilos de pensamiento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 22

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Profesor si siente atracción por alguna actividad en particular para enseñar matemática y quiera hacer mención creo que sería interesante argumentar algo al respecto.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Yo puedo hablar de mi experiencia, pero sin hacer muy largo el cuento, en ocasiones realicé o realizo, porque todavía lo aplico, bueno aplico un instrumento para hacer como especie de diagnostico de los estilos de aprendizaje y para conocer caracteres sobresalientes de la personalidad del estudiante porque creo que cuando se conoce al estudiante se tendrá una dirección mejor orientada de la enseñanza en general porque esto es aplicable a cualquier asignatura. Por ejemplo, esto me permite seleccionar problemas matemáticos que pueden ser utilizados para mejorar la enseñanza de algunos conocimientos matemáticos que no son tan rígidos, es decir, tan apegados a una axiomática, estos son cosas de los cuales los jóvenes de unos primeros semestres no dominan porque necesitan un grado de abstracción mayor, por eso, una buena forma pudiera ser un problema matemático pero bien seleccionado para que no se confunda y el estudiante sienta que el profesor se esta saliendo del contenido, entonces yo pienso que lo primero que el profesor debe hacer es ganarse la simpatía de sus estudiantes aquí la comunicación fundamental.</p>	<p>Mejorar la enseñanza.</p> <p>Conocimientos no tan rígidos</p> <p>Grado de abstracción</p> <p>Valor al aprendizaje</p> <p>Vida del estudiante</p> <p>Mejorar la práctica</p> <p>Otros entornos</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Grado de abstracción</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 30 de marzo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 23.- La matemática es un andamiaje que se construye

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Cuando el estudiante se enfrenta con un nuevo contenido matemático pudiera ser que se encuentre con obstáculos y errores que no lo dejan conocer por ejemplo digamos que la adición en \mathbb{Z}. Al estudiante se le dice sume menos tres más menos cinco $[-3+(-5)]$ uno de los problemas que se le presentan a los estudiante aquí, esta en correspondencia de lo que conocen porque se supone que el estudiante trae conocimientos previos que te llevan a conocer que estas en la adición de enteros negativos de manera que la adquisición de ese nuevo conocimiento esta en función de lo que conoce, la pregunta es ¿y si no conoce nada?</p> <p>Esto se está presentando en nuestras instituciones educativas, por ejemplo en la noción de función a nivel de primer año de educación media general, el estudiante cuando se le habla de función a este nivel pareciera que fuese la primera vez que el oye aquello, ahora uno se pregunta ¿es qué acaso tú no viste lo que es relación en primaria? Seguro que si lo vio, solo que tal vez, no fijo ese conocimiento, el estudiante pareciera que en la mayoría de los casos llega al grado inmediato superior sin tener una consciencia de que en matemática conceptos como el de función se va formando o sea la matemática es un andamiaje que se va construyendo. Claro, cuando el estudiante tiene el potencial creativo y le gusta la matemática es más fácil.</p>	<p>Contenido matemático</p> <p>Conocimientos previos</p> <p>Nuevo conocimiento</p> <p>Fija el conocimiento</p> <p>La matemática es un andamiaje</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 23

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En ciertas ocasiones los estudiantes ante un nuevo conocimiento matemático se comportan como que la cosa no es interesante; aquí el proceso de asimilación se hace como más pesado tanto para el profesor como para ellos por ejemplo digamos que queremos que los estudiantes ubiquen puntos en la recta real, sin irnos al plano, quedémonos en la recta si el estudiante no sabe ubicar al menos uno entonces el problema consiste en que el tiene que asimilar un elemento nuevo, diciendo ¿qué cosa es menos uno? Porque si él no se ha enfrentado nunca a estas situaciones bien sea porque no había profesor de matemática y lo aprobaron o porque simplemente no lo aprendió.</p> <p>Porque el conocimiento depende del conocimiento social y esto no es por una mención descalificadora, se aprende con la vida, pero el conocimiento matemático es un conocimiento con mucho contenido teórico que hay que aprender y no siempre lo puedes hacer de manera instrumental ese es otro problema; ¿qué ocurre? Sí ese estudiante no tuvo profesor de matemática o el profesor no colocó ejemplos adecuados para enfrentar situaciones donde el estudiante pudiera discriminar y establecer ese proceso de discriminación entre lo que es un número natural como tal y un número entero negativo o porque el profesor le dijo apréndete la regla y se lo aprendió fue para el momento la prueba.</p>	<p>Conocimiento matemático</p> <p>Asimilar un elemento nuevo</p> <p>Conocimiento social</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Enfrentar situaciones</p> <p>Discriminar</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 23

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Hay una cantidad de factores que están incidiendo en nuestra educación matemática para que eso ocurra, pudiéramos preguntarnos ¿es que acaso el estudiante es incapaz de no reconocer ese palito que esta delante del símbolo que representa el número? La respuesta es sí, es incapaz porque muchas veces nosotros los profesores de matemáticas no hacemos hincapié en la simbología.</p> <p>La capacidad simbolizadora es una de las capacidades humanas que poseemos y que nos lleva a reconocer que los símbolos permiten resumir una idea mediante un símbolo, es un elemento conceptual muy fuerte, pero si uno no esta consciente de la importancia sino que lo vemos como un menos porque allí esta puesto, no el símbolo, tiene algo que ver como cuando tu vez en un aviso vial que dice pare que si pasas estas violando la norma, el signo menos tiene función similar porque como los muchachos si aprenden a reconocer el símbolo pare porque son los primeros que dicen ¡papá allí no te puedes parar!. Recuperar el valor del símbolo en términos generales y sobretodo cuando hay elementos específicos en los cuales se necesitan. Sí allí hay un problema de naturaleza educativa muy específico de la matemática que toca al sistema educativo, hay estudiantes que no están viendo matemática y que están aprobando porque no hay profesor de matemática.</p>	<p>Educación Matemática</p> <p>El símbolo</p> <p>Simbología</p> <p>Capacidad simbolizadora</p> <p>Problema de naturaleza educativa</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 23

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Obviamente, allí hay una debilidad en el caso nuestro que es el incumplimiento de la función de la escuela porque la escuela no es nada más para que el niño asista y piense en el país, él también va a desarrollar su intelecto. Esa es una de las funciones principales de la escuela por lo tanto, como no puede dejar de desarrollar esto él tiene que aprender contenido, los problemas matemáticos, el conjunto de números naturales y su simbolización, si la escuela no esta cumpliendo esto entonces no esta cumpliendo con su función académica por lo que pudiéramos hablar de una crisis educativa, si eso esta pasando.</p> <p>Aquí pudiéramos pensar en una pregunta que esta relacionada con la teoría de Piaget, la pregunta es la siguiente ¿En qué caso Piaget tiene razón? ¿Dónde no funciona? ¿Quién dice algo en relación esto que se puede aplicar a este caso? Pero tengo que tener de alguna manera información previa de lo que se ha hecho porque no podemos arrancar tampoco de cero.</p> <p>Con estas teorías, se debería hacer algunas reflexiones comenzando con aquellas que él hizo en cuanto a matemática, en donde atinó y en cuáles no, que pudiéramos aplicar a nuestro tiempo, el cuestionamiento que se le hace a los estadios en palabras más claras señala algo de síntesis de esos aportes a la enseñanza de la matemática.</p>	<p>Desarrollar su intelecto</p> <p>Aprender contenido</p> <p>Simbolización</p> <p>Crisis educativa</p> <p>Enseñanza de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 24.- Situación nueva y el proceso de asimilación

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Cuando alguien se enfrenta a una situación nueva por ejemplo alguien nunca ha visto una botella, pero de repente la botella esta allí entonces un niño ve la botella pero no tiene respuesta para eso de repente la agarra, empieza a moverla, la abre, se le cae el agua, etc. ¡Oye, se da cuenta! Empieza a entender que ese objeto que esta allí que alguien llama tapa, si se la cambias o si se la quitas se derrama lo que esta dentro, aquí hay como un proceso de asimilación; el objeto estaba allí, él se acercó y se mojó.</p> <p>¿Cuándo se acomoda? Cuando él sabe que al tener el objeto si le mueve lo que llaman tapa en un sentido se bota lo que esta dentro entonces, acomodé ya mi respuesta, la dirección es de él hacia el estudiante y cuando lo agarra lo esta asimilando, pero el estudiante no se ha acomodado porque no lo ha terminado de asimilar. ¿Cuándo se acomoda al objeto? Cuando entiende que ese objeto sirve para almacenar líquido y si le afloja la tapa se derrama, en ese momento se acomodó al objeto. Un ejemplo, tengo una clave para el correo que es: 131719232931, en primer lugar el proceso de asimilación se produce cuando digo esa cantidad de números y los estudiantes lo tienen allí, esos números pueden decirle o no algo, en principio no le dice nada aquí el estudiante esta en el proceso de asimilación si yo le digo al estudiante ¡observen que es una clave!</p>	<p>Situación nueva</p> <p>Proceso de asimilación</p> <p>Proceso de acomodación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 24

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Sino les dice nada puedo seguir orientándolos diciendo que una clave debe tener algún sentido para el que la elaboró ¿Cuál creen ustedes que puede ser el motivo o la razón de esa clave? Esa puede ser una pregunta, tal vez algún estudiante dice los números primos del trece al treinta y uno.</p> <p>Cuando el estudiante descubre, porque eso genera una inestabilidad eso es lo que dice Piaget, empieza acomodarse para conseguir el sentido de la clave porque es a la larga lo que interesa, volviendo al caso de los números enteros negativos no es solamente el signo menos sino el sentido del signo menos; entonces ¿qué ocurre? Cuando el estudiante dice ya va, esos son los números primos del 13 al 31 él ya se acomoda y allí se produjo un equilibrio, se produjo la innimilación entre la asimilación y la acomodación de manera que entender esa hilera de números es dar una respuesta equilibrada.</p> <p>Se pudiera decir eso no funciona en todos los caso, claro que no funciona. Estamos consciente de eso y en el caso de los números negativos por lo menos lo que dicen las referencias es que quienes lo manipularon adecuadamente en el pasado fueron los chinos porque usaban algo como palitos de distintos colores, podemos hacer con negro números positivos y rojo, si tengo cinco negros y tres rojos en definitiva esa cantidad de puntos representa dos.</p>	<p>El estudiante descubre</p> <p>Respuesta equilibrada</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 24

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Los tres colores rojos se cancelan con tres colores negros y quedan dos puntos negros que representan dos positivo. Recuerdo algo que dijo un estudiante, que en paz descanse porque ya murió, él decía: el muchacho lo que necesita es entender, interpretemos los números negativos y positivos como si fueran enemigos uno mata a uno y así se van matando uno por uno, si tiene más enemigo que amigo los enemigos van a ganar, pero si usted tiene más amigos que enemigos ganan los amigos, sustancialmente analizándolo en el tiempo era el mismo ejemplo de los chinos, con una característica interesantísima, quiere decir que si hay más puntos rojos que negro eso dará negativo o si hay más puntos negros que rojo eso resulta un número positivo supongamos que tienes cinco puntos rojos y uno negro, ese es el cuatro negativo pero si tu tienes nueve puntos y ocho negros eso también es un número negativo entonces dice ya va, un momento, el par tres uno viéndolo con lo que tu sabes negro y rojo, es lo mismo que el par cuatro cinco, el par tres dos es lo mismo que el par cuatro cinco. Entonces es el conjunto de pares que con toda esa teorización se llega a que tienes una clase de equivalencia desde el punto de vista matemático. Cuando estudiaba en el pedagógico y que daba clase en la escuela industrial de coche se comenzaron a dar los programas de matemática moderna.</p>	<p>Necesita entender</p> <p>Teorización</p> <p>Matemática moderna</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 24

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Cuando eso comenzó uno decía ¿pero esto lo entenderá un muchacho de segundo año? Bueno, ¡yo se los di! porque estaba en el programa y éramos la primera promoción que estábamos siendo formados con esos contenidos de matemática moderna.</p> <p>Uno daba aquello, pero parece que no funcionaba porque la estrategia didáctica que yo utilizaba en ese momento no era la adecuada para que esos niños entendieran aquello. Que lo entendieran los mejores, esos no necesitan de uno digo yo; necesito que aquellos estudiantes no tan brillantes entiendan matemática pero pasa que tal vez descuidados nuestra parte de formación pedagógica. Debo reflexionar en función de la pregunta ¿cómo hago para que estos estudiante aprendan esto de la mejor manera posible?</p> <p>Porque probablemente no es que tienes que aprenderte a Piaget, pero hay un referente teórico porque tu de repente por tu practica elaboras una estrategia y es muy probable que esa estrategias que elaboraste encaje con algunas de las teorías y entonces tu dices ¡oye pero esto no esta malo! Algo así como le ocurrió a Palolo, él lo hacía así, a semejanza de lo que hacían los chinos y en esa época ni se hablaba de educación matemática. Vamos también a echarnos un poco la culpa ¿qué hemos hecho para que las cosas no estén como esta? Pero tampoco no somos los responsables únicos del problema, somos corresponsables.</p>	<p>Matemática moderna</p> <p>Estrategias didácticas</p> <p>Formación pedagógica</p> <p>Referente teórico</p> <p>Corresponsables</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 25.- No es suficiente que los problemas se correspondan con el contexto

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Yo tuve una experiencia en Caracas me tocó dar un taller a un grupo de docentes de media, como en ese momento se hacía mucho énfasis en lo conceptual y se planteaba de que la escuela debe plantear problemas que estén bien relacionados con el estudiante yo dije: No es que no creo en eso, pero ¿será eso suficiente? Me llevé una cantidad de encartados, como eran alrededor de veinticinco docentes les pedí que se dividieran en grupo de cinco para darle a cada grupo un encartado.</p> <p>Después de entregarles el encartado les dije, les voy a preguntar ¿el impuesto del valor agregado es algo que pertenece a la realidad de nuestro contexto? Ellos contestaron sí, en ese momento creo que era 16%, y ustedes ¿compran algún artefacto eléctrico: una plancha, una nevera? Entonces si ustedes seleccionan un artefacto de esos que están allí en el encartado ¿podrán calcular el IVA y saber cuánto cuesta el artefacto que seleccionen sin el IVA? Bueno, comienzan a realizar su actividad, pasan quince minutos y empiezan a decir, profesor es tanto. Mi respuesta es, no. Revise su respuesta, para ver qué hiciste, le saqué el quince por ciento a esto, eran algunas de las explicaciones, mi respuesta era no, esa no es la cantidad, ellos decían pero el quince por ciento, yo les decía, pero esa no es la cantidad porque allí incluye el IVA, las respuestas seguían saliendo mal o sea, no encontraban la solución.</p>	<p>Problemas relacionados con el estudiante</p> <p>Pertenece a la realidad</p> <p>Realizaron la actividad</p> <p>Respuestas malas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 27 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 25

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Tenia dos grupos, uno en la mañana y otro en la tarde, en esos dos grupos hubo uno que no pudo hacer ese problema, estamos hablando de docente de educación primaria la mayoría graduado de profesores, o sea que ese tipo de problemas sino lo saben como maestros, lo saben por la realidad; solamente hubo un grupo que lo hizo más o menos rápido y ellos fueron honestos, dijeron profesor la profesora X es profesora de educación comercial.</p> <p>Les dije, se dan cuenta que no basta que el problema esté en concordancia con el contexto porque también hay que saber el conocimiento matemático; por qué no lo resolvieron si todos estuvieron de acuerdo en que tenia relación con sus realidades y que el problema se adecuaba a las exigencia del currículo y no lo hicieron. Y por qué no lo hicieron, porque manejaron mal el concepto de lo qué es porcentaje porque está implícito algo que manejan; esa jerga comercial que es el tanto por ciento básico, Si el producto incluía el 16% que era en esa época, el IVA no era el 16% de eso porque eso ya era el ciento dieciséis por ciento. Las dos cosas son importantes el conocimiento como tal y que sea relacionable con el contexto y que no es suficiente que tengas las dos cosas si cojeas de alguna de las dos. Para satisfacción mía después conseguí un libro donde se plantea ese problema de forma similar.</p>	<p>Graduados de profesores</p> <p>Fueron honestos</p> <p>No basta que el problema esté en concordancia con el contexto</p> <p>Hay que saber matemática</p> <p>Son importantes el conocimiento y que sea relacionable con el contexto</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 27 de abril de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 26.- Uso de los medios de información

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Hay una experiencia que tuve recientemente con mi nieto, él me dijo que le estaban dando porcentaje en la escuela y que por favor le explicara porque habían cosas que no entendía muy bien. Se me ocurrió utilizar los medios tecnológicos para ver si podía hacer de aquella explicación algo más consonó con lo que esta relacionado, con el entorno que vive mi nieto y que además, esta en correspondencia con todo esto que nos presentan los avances; como es el caso de los videos de enseñanza de contenidos matemáticos que se pueden bajar de internet.</p> <p>Bajamos un video sobre porcentaje y le dije ¡mira vamos a ver qué nos dice este profesor! Vamos a comentar de lo que él haga allí, lo dejé unos tres minutos con el video, porque tampoco lo puedo dejar mucho tiempo porque se me duerme. Luego le pregunté ¿Qué entendiste tú de eso? Me dijo tal y tal cosa, que bien vamos a ver como haces tu el ejercicio que él propuso, ya va que no entendí aquí, yo le aclaraba, o sea actuaba de mediador inmediato, le explicaba cualquier duda y el profesor del video mediador mayor. Oye total que el muchacho después que terminamos todo aquello que fue como de hora y media prácticamente abarcamos todo a los diferentes problemas que había allí sobre porcentaje. Esta fue una experiencia que se me ocurrió, pero nos sentimos bien.</p>	<p>Explicar</p> <p>Medios tecnológicos</p> <p>Relacionado con el entorno</p> <p>Contenidos matemáticos</p> <p>Ejercicios propuestos</p> <p>Profesor mediador</p> <p>Sentirse bien</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 04 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 26

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. El iba resolviendo los problemas solo y pedía ayuda cuando sentía que no podía seguir avanzando, pero realmente fueron poco los errores; entonces hoy en día tenemos muchos recursos donde hay personas que actúan como mediador o que pueden actuar como mediador.</p> <p>Inclusive hay algo que se llama evaluación dinámica que es utilizada desde hace muchos años, uno de los precursores es Pregose de Israel, para evaluar aptitudes. Se llaman pruebas dinámicas porque se aplica un test al estudiante, responde el test solo, el evaluador revisa la prueba, se reúne con el estudiante y le dice donde cometió los errores, le da un conjunto de instrucciones que varía de acuerdo a como el estudiante lo hace, después de un tiempo prudencial le aplica otra prueba, inclusive la misma y se ha observado que en la segunda prueba el estudiante muestra avances significativos con respecto a la primera.</p> <p>En esa prueba tu le das retroinformación y él realiza su prueba; esto también es utilizable no solamente para medir aptitudes sino también para medir desarrollo cognitivo. Cuando el estudiante sale bien uno dice que se le dio las orientaciones adecuadas; de modo que el docente tiene que hacer una selección de la gama de teóricos por ejemplo aquí en este caso se hace lo que Bruner llama andamiaje para que el estudiantes pueda alcanzar el conocimiento.</p>	Resolviendo problemas
	Pocos errores
	Tenemos muchos recursos
	Evaluación dinámica
	Evaluar aptitudes
	Conjunto de instrucciones
	Avances significativos
	Retroinformación
	Desarrollo cognitivo
	Andamiaje

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 04 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 27.- Apropriación de conocimientos teóricos

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. El profesor de matemática tiene que apropiarse de esos aspectos teóricos que nos dan las teorías, combinando aquellos que él considere apropiado al momento porque de lo que debemos estar claro es que no hay ninguna teoría que haya dado explicación ultima de los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la matemática; de manera que, ninguna contiene todo lo se requiere para mejorar el problema del aprendizaje matemático; por eso yo digo que, el profesor de matemática puede hacer algo así como lo que hacen los chef, ellos para elaborar una receta de cocina combinan por ejemplo el coco con otro alimento y lo mezclan con una serie de condimentos, etc; bueno si eso gusta entonces lograron incorporar al menú otro plato atractivo al publico que consume o que resulta a ese restaurante, así también debe hacer el docente de matemática tiene que tomar aspectos de las teorías y diseñar estrategias de aprendizaje.</p> <p>El sistema sociocultural es dinámico, qué significa que sea dinámico que cambia con el tiempo, hay aspectos de las teorías que permanecen en el tiempo y una cantidad de ellos que se modifican, el docente de matemática no debería decir mira la forma de hacer esto; es así y dar su explicación. ¡No! Esa es una de la formas de hacer eso que puede dar resultado o no, pero no puede presentarla como la única.</p>	<p>Apropiarse de aspectos teóricos</p> <p>Ninguna teoría ha dado explicación ultima</p> <p>Aprendizaje matemático</p> <p>Diseñar estrategias de aprendizaje</p> <p>El sistema sociocultural es dinámico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 11 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 27

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Lo que quiero decir es que algunas estrategias de enseñanza en algunos casos da buenos resultados y en otros no. Así que el docente no debe empeñarse en que una estrategia es la mejor para enseñar un cierto contenido matemático porque eso es dañino para el proceso de enseñanza pues eso da paso al problema de la intolerancia.</p> <p>De manera que si hay realidades que permanecen en el tiempo y otras que se modifican por qué te vas a poner dogmático como si fueses un religioso, y vamos a quedar claros respecto a toda persona religiosa independientemente de su creencia, aquí no estamos hablando de religiones se trata de la enseñanza en este caso de un área que para muchos es dura de aprender.</p> <p>Tenemos profesores tercos que aunque se hayan leído una cantidad de material referente a una teoría terminan diciendo ¡pero es como yo digo! Volviendo a la analogía con el chef, cada docente debe hacer su propia ensalada porque eso es mentira que vamos a conseguir una teoría que llene todos los vacíos que hay; lo que podemos hacer es ensayar una nueva estrategia que hayamos elaborado, considerando para ver si funciona, uno pudiera decir ¡bueno tengo a este grupo a ellos les pareció interesante tal o cual cosa, voy a ver qué pasa si vemos la clase de esta forma!.</p>	<p>Estrategias de enseñanza</p> <p>Hay realidades que permanecen en el tiempo</p> <p>Para muchos es dura de aprender</p> <p>Cada docente debe hacer su propia ensalada</p> <p>Ensayar una nueva estrategia</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 11 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 27

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Tal vez tú como docente vas a conseguir algunas experiencias que confirman lo que dices, pero eso no significa que vas a mantener esa estrategia como invariable. Aquí pudiéramos traer el planteamiento de Ausubel, el aprendizaje será significativo y que significa esto que el sujeto tiene una estructura cognoscitiva con experiencia que él sabe y el nuevo conocimiento al cruzarlo con ese que tiene. Entonces, en el estudiante producirá un aprendizaje significativo y la conclusión que se saca de aquí es que todo aprendizaje para que se produzca debe ser significativo, por lo tanto, debe haber conocimientos previos para que tu accedas a ese nuevo conocimiento.</p> <p>Dicté un curso, esa vez utilicé un libro que me facilitó un amigo, algunos estudiantes decían lo que me impide aprender los nuevos planteamientos, es lo que sé de la teoría tal. Entonces, lo que tú sabes no solamente favorece al aprendizaje de un nuevo conocimiento sino que puede servir de obstáculo para adquirir lo nuevo. Un ejemplo esta en la geometría no euclidiana, en esta geometría se conoce que la suma de los ángulos interiores de un triangulo suman 180 grados, eso ya tú lo sabes, de estos aspectos teóricos de la geometría euclidiana, pero en la no euclidiana entonces, te vas a encontrar con triángulos que la suma de los ángulos interiores suman mayor a 180 grados.</p>	<p>Algunas experiencias confirman lo que dices</p> <p>Estructura cognitiva</p> <p>Todo aprendizaje para que se produzca debe ser significativo</p> <p>Nuevo conocimiento</p> <p>Lo que sabe favorece al aprendizaje</p> <p>Lo que sabe puede servir de obstáculo para adquirir lo nuevo</p>

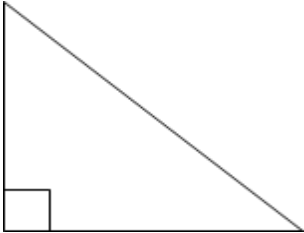
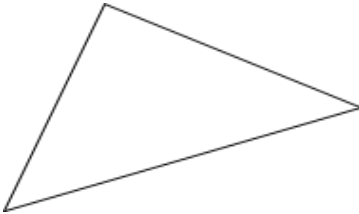
Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 11 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 28.- Comunicar lo que se quiere comunicar

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Aquí vemos que ese conocimiento previo que tengo puede convertirse en un elemento que bloquea lo que necesito aprender como nuevo para mi estructura cognoscitiva, porque en este caso del triangulo cuya suma de sus ángulos internos es mayor de 180 grados tú no lo vez, porque tú te aprendiste que esa suma es igual a 180 grados, es más, hasta construiste triángulos con toda esa teoría de la construcción de triángulos.</p> <p>De manera que es importante ajustar lo que uno sabe con lo que quiere aprender y articularlo, ¿qué es lo que pasa? Porque cuando uno se va al plano teórico, por allá arriba por las nubes, ese discurso teórico no te deja salir de las nebulosas porque algunas veces uno escribe con el afán de escribir que digo términos que ni yo mismo entiendo, o puede ser que hablemos en aforismo, que son proposiciones que se cumplen en muchos casos, pero que eso no significa que sea cierto para todos los casos.</p> <p>Un aforismo, es cuando digo el significado de la comunicación, es la respuesta que recibes, pero resulta que el significado de lo que tú dijiste la otra persona lo interpretó diferente. Pierre, escribió un pensamiento que esta en muchos libros que habla de la comunicación que es el siguiente: “Yo sé que usted cree comprender lo que piensa que yo he dicho, pero no sé si se da cuenta de que lo que usted ha oído no es lo que yo quería decir”.</p>	<p>Conocimiento previo</p> <p>Elemento que bloquea</p> <p>Estructura cognitiva</p> <p>Ajustar lo que sabe con lo que quiere aprender</p> <p>Hablemos en aforismo</p> <p>Que se cumpla en algunos casos no significa que sea cierto</p> <p>Comunicación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 28

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Entonces eso es valido para la relación personal, familiar, pero no se cumple en todos los casos de la comunicación porque son muchas las veces que uno cuando habla con alguien tiene que decir o aclarar algo que se interpretó de otro modo. Llevando a la matemática puede compararse cuando dibujo el triangulo rectángulo, siempre dibujo el triangulo rectángulo así:</p>  <p>Y después quieres que el estudiante te vea el triángulo rectángulo cuando lo tienes así:</p>  <p>Pero como tu nunca le dijiste que eso se puede mover o sea que no siempre tendrá esa misma posición.</p> <p>De manera que un aforismo es como un refrán que se cumple en muchos casos y porque se cumple en muchos casos se convierte en una creencia de él, no de la comunidad científica, eso perjudica la enseñanza de la matemática porque el profesor de matemática pudiera estar utilizando en ciertos casos aforismos.</p>	<p>Relación personal y familiar</p> <p>Comunicación</p> <p>Aforismo</p> <p>Creencia</p> <p>Comunidad científica</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 28

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Bueno, vamos a seguir reflexionando porque esto que estoy haciendo contigo es reflexionando sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, intentando buscarle sentido a las cosas porque el conocimiento debe tener una pertinencia con el tiempo.</p> <p>Investigador. Esa es la idea profesor que en medio de estas conversaciones surjan esos principios didácticos que están en usted y que a medida que avancemos en estas narrativas se irán despertando, bien sea por las preguntas que salen en medio de los diálogos o porque usted mismo en su reflexión los evoque. Creo que es la mejor manera, además, es usted el que los puede sacar, considero que serán de gran valor para la enseñanza de la matemática.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Bueno, lo que yo digo no necesariamente tiene que ser verdad porque la verdad es relativa, lo que significa que siempre encontraremos alguien que puede decir cosas contrarias y eso es importante, porque una de las cosas que he intentado aprender y quiero mejorar cada día, es respetar la diversidad de opinión, yo puedo estar en desacuerdo contigo en algo, pero eso no significa que tenga que descalificarla diciendo que cómo se te ocurre decir eso, no se te ocurre decirlo porque eso es así o importante para ti y que para mi no tenga importancia eso no quiere decir que no se puede decir.</p>	<p>El conocimiento debe tener pertinencia con el tiempo</p> <p>La verdad es relativa</p> <p>Respetar la diversidad de opiniones</p> <p>No descalificar</p> <p>Que no tenga importancia no significa que se puede decir</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 28

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Uno a veces escucha, esa es una persona muy tolerante, pero tú no toleras a alguien que piense distinto de ti en términos de matemática o en enseñanza de la matemática. Cada quien tiene el derecho de pensar diferente a otro.</p> <p>Yo he reflexionado mucho sobre algo que se escucha en los debates que es sobre el pensamiento crítico, o sea ¿qué significa pensamiento crítico? Que tú cada vez que oigas un ideal te vas a oponer a esa idea, esa pareciera que es la tendencia a pensar, entonces porque soy partidario de la matemática crítica me voy a oponer a todo lo que tú dices, eso no es pensamiento crítico. Pensamiento crítico es que yo de una opinión sobre algún asunto que puede ser contraria a la tuya o diferente a la tuya lo cual no significa que yo estoy en contra tuya, porque tu puedes decir, mejor nos tomamos un café con leche y yo digo no yo lo quiero negro. Yo no estoy en contra de que tú te tomes el café con leche. No, tómate tú café con leche pero yo me lo voy a tomar negro.</p> <p>Pareciera que se ha interpretado que el pensamiento crítico como que tengo que contradecir, aquí cabe la siguiente expresión que se utiliza a manera de chiste, pero que va al caso: “díganme de qué se esta hablando para oponerme” es como algo así de qué están hablando para yo decir lo contrario, no eso no es pensamiento crítico.</p>	<p>Piense distinto de ti</p> <p>Derecho de pensar diferente</p> <p>Pensamiento crítico</p> <p>Matemática crítica</p> <p>Opinar diferente no significa que estoy en contra</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 28

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Por eso yo no me alinee, sino que me identifico con el pensamiento divergente porque este tipo de pensamiento da una alternativa a la que tu estas planteando, pero no necesariamente opuesta por ejemplo tú me dices vamos para la playa ahorita, yo te digo no puedo ir para la playa; entonces ese tipo de pensamiento divergente que es creativo porque de oponerse a ideas también se ha desarrollado el conocimiento. Una de las fuentes de la creación de conocimiento esta en distorsionar lo que se asume como verdadero o como estable en un momento dado en una sociedad por ejemplo la geometría de Reimann que surge contradiciendo el quinto postulado de Euclides.</p> <p>En matemática se pone un tanto difícil porque tú dices, oye pero este es un axioma, esta es una verdad; sí esa es una verdad absoluta allí en la geometría euclidiana, pero al contradecirla dio origen a dos geometrías diferentes a la euclidiana, la de Reimann y la de Lobachevski. Este es un ejemplo de cómo el pensamiento divergente sirve para producir conocimiento, en este caso por oposición, dio origen a dos elementos divergentes que sin eliminar la geometría conocida tiene sus propios postulados que difieren de la geometría euclidiana, no es que esas geometrías surgidas eliminaron la existente, sino que se incrementó el conocimiento matemático.</p>	<p>Pensamiento divergente</p> <p>De oponerse a ideas también se ha desarrollado el conocimiento</p> <p>Una verdad absoluta allí en la geometría euclidiana</p> <p>Producir conocimiento</p> <p>Incremento el conocimiento matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 28

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Ahora bien, en el caso del conocimiento matemático es muy difícil hablar de la utilidad porque eso depende de la época, un ejemplo lo tenemos con aquello que se utilizaba cuando se hallaba la mantiza utilizando la tabla de Hallen, eso tuvo su sentido en una época, pero hoy en día ya no lo tiene. Uno puede decir, fíjate como se hacía el procedimiento matemático. Si, bueno, eso sirve como referente histórico de cómo se ha avanzado en el conocimiento matemático.</p> <p>¿Cuál es la concepción que nosotros tuvimos con esta matemática moderna? Que para que una colección de objetos fuesen un conjunto tiene que estar bien definida, eso significa que: se pudiese afirmar sin dejar lugar a ningún tipo de duda que dado un elemento cualquiera pertenece o no pertenece a ese conjunto, si un conjunto no satisface eso, ese conjunto no esta bien definido pero la matemática borrosa surge diciendo y sino es así la cosa, y sino se puede decir. Porque algunas veces el análisis que se quiera hacer solamente desde la perspectiva formalista, el ilusionalismo también esta presente allí. Si se establece que una persona es rica, el conjunto de las personas ricas del mundo, ese conjunto ¿Cómo será?; porque supongamos que una persona rica tiene más de cien millones de dólares y el que tenga novecientos noventa y nueve coma nueve nueve millones de doraes, ¿no es rica?.</p>	<p>Conocimiento matemático</p> <p>Puede decir como se hacia el procedimiento matemático</p> <p>Matemática moderna</p> <p>Conjunto</p> <p>Matemática borrosa</p> <p>Perspectiva formalista</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 28

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Quiere decir que porque a esa persona le falta un dólar para tener la cantidad de aquel primero, entonces ¿no es rica? y por lo tanto, ¿no es elemento de ese conjunto? Así que el conjunto es difuso. Esto tiene más aplicación a la vida, porque hay otros hechos que nos llevan a precisarlos pero que tal vez no se encuentre como hacerlo por ejemplo ¿qué es el amor? En términos precisos quiero que alguien me diga lo qué es el amor, ¿cuál es la característica del amor? Y aquí se saca y se sacan muchas característica que parece interminable precisar todas las características, entonces te metes en un problema serio, porque estoy seguro que los otros términos que vas a usar también son difusos.</p> <p>Alguien puede decir bueno, para definir el amor vamos a decir las cosas negativas y se comienza a hacer la lista: es terco, intransigente, no esta dispuesto a flexibilizar una opinión, entonces cuando vamos a la producción de conocimiento humano porque yo sepa los animales no producen conocimiento y el conocimiento es un producto social, eso también es difuso porque hay investigaciones que dicen, que sí los animales están produciendo conocimiento. Esto conduce a discusiones que terminan donde todos parecieran tener razón que se deja en manos de la opinión publica porque cuando las cosas no se pueden resolver se dice que queda a opinión del publico.</p>	<p>Conjunto difuso</p> <p>Aplicación a la vida</p> <p>Interminable precisar todas las características</p> <p>Términos difusos</p> <p>Producción de conocimiento humano</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 18 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 29.- Surgimiento de la serie azul

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Profesor me gustaría que hoy habláramos de ¿Cómo surge la serie azul?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Recién creada la UPEL, la vicerrectora de docencia la Dra. Duilia Govea de Carpio, tuvo la idea de que para los docentes integradores la Universidad publicara un conjunto de libros que sirviesen de material de apoyo para los cursos de los estudiantes integradores y se crea la serie azul. Precisamente, para cumplir ese propósito, entonces esta serie iba a tener material de las diversas áreas que tenían que ver el docente integrador, yo para ese momento era el Director de Planificación y Desarrollo de la Universidad.</p> <p>Te explico, cuando se crea la Universidad nombran las autoridades y con ellos al equipo que se encargaría de llevar adelante este proyecto, porque haciendo un poquito de historia recordemos que la Universidad Pedagógica Experimental Libertador iba a estar integrada por los Institutos Pedagógicos existentes hasta ese momento en el país. En el proceso de que las autoridades rectorales inician las evaluaciones interinstitutos para conocer las fortalezas y debilidades de cada instituto como parte de esa estrategia que seleccionó el Vicerrectorado de Docencia fue la de crear un conjunto de materiales didácticos básicamente para los docentes de educación media, en el caso de matemática en vista de la experiencia que tenía yo como escritor de los libros de matemática.</p>	<p>Sirviesen de material de apoyo</p> <p>Material de las diversas áreas</p> <p>Evaluaciones interinstitutos</p> <p>Materiales didácticos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 25 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 29

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Le hablé de Jorge Salazar quien era un compañero de los que conocía muy bien y habíamos escrito en la serie Épsilon, obviamente se dio la aceptación inmediata porque a Jorge Salazar lo conocían tal vez más en ese ámbito que a mi, no necesitaba presentación, ya era conocido.</p> <p>Así que nos dedicamos a escribir los libros de matemática I y matemática II, que eran las dos matemáticas que veían los integradores en ese momento; salvo modificaciones curriculares que se fueron produciendo en el tiempo. En definitiva, los programas permanecían invariables, la Universidad se encargaba de la edición de todos esos libros, no solamente los de matemáticas, sino de todas las áreas del conocimiento pedagógico que se iban produciendo para ese momento. Porque así como se seleccionó un equipo para elaborar los de matemática, también se seleccionó para las demás áreas.</p> <p>Investigador. Profesor, hay un contenido en los libros de matemática I que trata parte de la Educación Matemática, ¿podría comentar algo al respecto?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Para esa primera experiencia se revisaron materiales de la UNESCO y de la O.E.A, de allí se tomaron algunos artículo que estaban referidos a la enseñanza de la matemática, ese es un material muy bueno, que habla de la enseñanza de la matemática que nos pareció interesante colocar allí.</p>	<p>Aceptación inmediata</p> <p>Modificaciones curriculares</p> <p>Conocimiento pedagógico</p> <p>Enseñanza de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 25 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 29

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Estos materiales fueron escritos por varios autores que estudiaban la Educación Matemática para ese momento, de allí se tomaron unos artículos que estaban referidos a la importancia del conocimiento matemático, realmente no eran de contenido matemático propiamente dicho sino que estaban centrados esencialmente en la importancia de la matemática desde el punto de vista de la enseñanza y entonces, eso arroja el tiempo que hubiera llevado hacer eso que no era el propósito pues debíamos ocuparnos del conocimiento matemático, en los que usualmente los estudiantes tienen dificultades.</p> <p>Investigador. Entre los contenidos matemáticos que allí se abordan esta la resolución de problemas matemáticos, ¿Ud. pudiera explicar un poco la metodología usada en estos libros para resolver problemas matemáticos?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Básicamente, palabras más o palabras menos se utilizó el método de resolución de Polya, obviamente no se trataba de escribir al pie de la letra lo que decía Polya solamente, sino que bajo esa orientación una de las cosas que se encuentran en los materiales revisados es que el proceso de transformación que hay entre la traducción de la expresión verbal y la expresión matemática simbólica, o sea como expresar lo que se tiene verbalmente en símbolos, entonces, con esa lista de expresiones más usuales, sirviesen como modelo.</p>	<p>Educación Matemática</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Contenido matemático</p> <p>Los estudiantes tienen dificultades</p> <p>Método de resolución de problemas de Polya</p> <p>Proceso de transformación</p> <p>Expresar lo que se tiene verbalmente en símbolos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 25 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 29

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Con eso el estudiante tenía la posibilidad de transformar algún problema matemático escrito en el lenguaje coloquial llevarlo a la expresión matemática, esa era un poco la intención, esa es una ambición bastante grande en ese libro porque probablemente habían estudiantes que eso lo captaron muy bien, pero tal vez otros no les satisfizo inclusive por razones obvias tu no puedes agotar en una lista todas las expresiones matemáticas porque o la lista es exageradamente larga que se hace inútil o simplemente termina siendo no útil porque eso es algo que se practica, pero un poco la idea era por ejemplo: la suma de dos números, se puede escribir $a+b$. El doble de un número más el triple del otro $2X + 3Y$ esta es una manera de traducir la expresión verbal en una expresión simbólica.</p> <p>Según algunos autores y nosotros también pensábamos que podía facilitar el abordaje de un problema matemático, en alguno lo hará en otros casos no. Viéndolo después desde la perspectiva neurolingüística pero eso es después porque ese libro cuando se escribió fue antes de que yo comenzara a incursionar en este campo del saber, tiene sentido porque de lo que se trata es de traducir una expresión verbal en una expresión simbólica y ambas son dos maneras de representación, una es esencialmente oral y la otra simbólica entonces es un transbase de representación.</p>	<p>Problema matemático</p> <p>Expresión matemática</p> <p>No se puede agotar en una lista todas las expresiones matemáticas</p> <p>Si es extremadamente larga se hace inútil</p> <p>Podía facilitar el abordaje de un problema</p> <p>Perspectiva neurolingüística</p> <p>Incursionar en este campo</p> <p>Manera de representación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 25 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 29

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Naturalmente los estudiantes más aventajados eso lo superan rápidamente, es como quien aprende un idioma nuevo, hay quienes aprenden un idioma distinto al materno sin necesidad de conocer muchas reglas pero hay quienes necesitan un proceso más lento y de manejar ciertas reglas que le faciliten esa traducción.</p> <p>Investigador. ¿Profesor y la parte de geometría? La pregunta va porque también escribieron libros de geometría.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Bueno, hay uno que es de mejoramiento profesional, ese no lo escribimos nosotros. Sacamos uno posterior a ese que tu dice, el de nosotros también llamado Geometría que estaba dirigido a la formación de profesionales de la docencia y adaptado al diseño curricular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Este libro lo sacamos específicamente en el año 2005, el tiempo transcurre tan rápido que uno no se da cuenta, uno dice: ¡los libros que escribimos en estos días! Y estos días hace cinco o diez años. Para este de geometría teníamos la experiencia fundamentada en lo siguiente: a Jorge desde temprana formación como profesor de matemática le gustaba mucho la geometría y los primeros cursos que él dio en Barquisimeto eran de geometría, cuando nos conocimos y empezamos a escribir juntos me di cuenta de esa habilidad, así que yo también me entusiasme con eso.</p>	<p>Estudiantes más aventajados</p> <p>Conocer reglas</p> <p>Formación de profesionales de la docencia</p> <p>Habilidad para la geometría</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 25 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 29

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Algunas veces los materiales que escribimos en la colección Épsilon referentes a geometría lo escribíamos entre los dos. Para ese entonces me pasaba Jorge los manuscrito, acuérdate que en esa época se escribía a mano, era la época de la prehistoria tecnológica, yo me encargaba de maquillarlo, si veía que la cuestión estaba muy compleja y los dos escribíamos además de la parte que nos correspondía nos reservábamos la parte de geometría.</p> <p>Otra detalle importante a tomar en cuenta en esto, es que cuando dábamos los cursos que nos indicaban bajo algún convenio, a dictar un curso en cualquier parte del país siempre nos poníamos de acuerdo en llevar algo de geometría, estando consciente que la geometría era considerada como la hija de la mata de topocho, nadie le hacía caso a la geometría.</p> <p>Digamos que ese es el origen de ese libro, dijimos bueno vamos a ir formalizando esto; coetáneamente con la serie azul se hizo una serie fucsia que ahorita no se precisó en el tiempo, esa era específicamente para cubrir esas necesidades puntuales de determinados aspectos y contenidos de la matemática. El libro de geometría salió más o menos para este tiempo, ese libro me correspondió a mí la mayor parte de la revisión por razones naturales y era que la transcriptor estaba aquí en Aragua, por allí por el Tierral.</p>	<p>Época de la prehistoria tecnológica</p> <p>Siempre nos poníamos de acuerdo</p> <p>Necesidades puntuales</p> <p>Contenidos de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 25 de mayo de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 30.- Uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Es importante reconocer que un libro por mucho que uno le haga correctivos siempre se le pasan algunos errores porque nada es perfecto, uno trata de que salga lo mejor posible pero lo importante es que el trabajo salga con el menor de error posible.</p> <p>Así que todo ese trabajo del libro de geometría se hizo aquí en Aragua, porque hasta la impresión se hizo aquí en el Mácaro, claro todo esto estaba bajo la Coordinación del Vicerrectorado de Docencia de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.</p> <p>Investigador. Mucho se ha dicho de los profesores que no están haciendo uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza de la matemática ¿Qué piensa Ud. sobre el uso de las nuevas tecnologías como recurso?</p> <p>Prof. Julián Rojas. Yo creo que en la enseñanza de la matemática o en cualquier otra área del conocimiento siempre tendrán cabida los avances tecnológico, las únicas limitaciones que la tecnología pudiera tener es la no disponibilidad, por ejemplo, en las zonas de poco absceso, porque esa disponibilidad de la tecnología y habidas cuenta de que los avances tecnológicos se desarrollan de una manera tan vertiginosa en el tiempo, requieren un proceso de formación del docente que va implementar esa tecnología pues sucede que el desconocimiento del manejo de la tecnología a poder usar la tecnología se convierte en un obstáculo para que sea aplicada.</p>	<p>Siempre se pasan algunos errores</p> <p>Nada es perfecto</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Avances tecnológicos</p> <p>Disponibilidad de la tecnología</p> <p>Formación docente</p> <p>Manejo de la tecnología</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 01 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 30

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Vamos a decirlo, en estos términos si me preguntan ¿se debería usar calculadoras graficas en clase? Digo sí, pero bajo determinadas condiciones, lo primero es debe existir la formación del docente para que las use y para que conozca las potencialidades que tiene la calculadora, porque el uso por si solo de la tecnología no va a desarrollar la enseñanza. La tecnología es un producto del hombre entonces para que tenga un beneficio o que se traduzca en un beneficio a favor del estudiante obviamente tiene que saberla manejar porque la tecnología se produce en otra cosa y no con los fines educativos.</p> <p>Dejando atrás la vieja discusión de que con la calculadora qué sentido tiene los algoritmos de la multiplicación, la adición, sustracción y división; lo único que rescataría del algoritmo de estas operaciones sería de que son la muestra viviente de un conocimiento matemático extraordinario que se produjo en algún momento de la historia de la humanidad y que tiene vigencia todavía independientemente de que tu no te vayas a regodear con nada más con el algoritmo y el desarrollo del mismo porque lógicamente si tu vas a sumar tres millones quinientos mil cuatrocientos cincuenta y ocho con trescientos cincuenta y cuatro milésima más diecisiete millones cuatrocientos mil setenta y cinco con trece decimas, ponerte hacer eso a mano teniendo una calculadora no tiene sentido.</p>	<p>Bajo determinadas condiciones</p> <p>Formación docente</p> <p>Desarrollar la enseñanza</p> <p>Beneficio a favor del estudiante</p> <p>Fines educativos</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Historia de la humanidad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 01 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 30

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Si tienes una calculadora inmediatamente la tomas y efectúas la operación. Estamos claros, que antes cuando no teníamos calculadoras debías aprender estas operaciones, pero ahora que hay calculadora por todas partes, porque cualquiera tiene una calculadora allí o si acude al teléfono móvil que también tiene una calculadora dentro de sus herramientas, entonces no tendría objeciones y como casi todo el mundo tiene celular por lo menos en amplio espectro de la población venezolana, yo creo que es muy difícil que en un curso no haya alguien que no tenga un celular y ese celular dentro de sus herramientas seguro que tiene una calculadora.</p> <p>Ahora teniendo la calculadora gráfica ya la cosa es más elaborada. Por ejemplo el uso de la geometría dinámica, Geo Geogebra, el Cabri Geometry, toda esa tecnología esta allí y está a la disposición del docente para que sea usada, es un poco más difícil de absceso al estudiante porque se requeriría de que tenga una computadora pero como ya se esta promoviendo de que cada niño tenga una computadora y hay algunos software libre de geometría que pueden instalarse a la computadora ¿Por qué no utilizarlo? Porque significaría un avance en términos de la rapidez de muchos procesos que se ven allí y es interesantísimo hacer un careo entre las viejas construcciones a regla y compas y hacerlo entre comillas a regla y compas con la computadora.</p>	<p>Usar la calculadora</p> <p>Acceso a una calculadora</p> <p>Calculadora gráfica</p> <p>La tecnología esta allí</p> <p>Software de geometría</p> <p>Careo entre las viejas construcciones y la computadora</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 01 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 30

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Porque a la larga lo que hay es como un proceso de emulación de lo que antes lo hacías a regla y compas y ahora lo puedes hacer de manera dinámica en un programa de un software.</p> <p>Por otra parte, hay un conjunto de factores ajenos a la tecnología que pertenecen al entorno social y cultural de un país que tenemos, que te limita seriamente; por ejemplo, en el área de los cursos que doy en gerencia mucho de ellos pudieran hacerse directamente en la computadora y mostrarlos allí, pero la mayoría de los estudiantes se eximen traer la computadora porque lo pueden robar, si pensamos a la ligera pudiéramos decir ¡eso no tiene nada que ver con la educación! Claro que si tiene, porque esta actuando la inseguridad como un factor limitante del desarrollo de un país.</p> <p>Sin duda que con la computadora el estudiante se estaría ahorrando eso de estar borrando, escribirlo a mano y además es mas preciso el trabajo porque ya cuando se cierra la sesión esta revisado por lo menos esa primera revisión. El tema de la evaluación es bien complejo y particularmente en matemática en lo más simple ¿qué se corrige o qué se evalúa cuando un estudiante resuelve un problema, ejercicio o alguna actividad? ¿Corregimos el procedimiento, el resulta o el procedimiento y el resultado? ¿Entonces por qué muchas veces el procedimiento puede ser correcto y el resultado incorrecto?</p>	<p>Proceso de emulación</p> <p>Manera dinámica</p> <p>Entorno social y cultural</p> <p>Eximen traer la computadora</p> <p>Factor limitante</p> <p>Desarrollo de un país</p> <p>Con la computadora es más preciso</p> <p>La evaluación es compleja en matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 01 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 31.- Interpretación de los errores

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Ahora bien, esos factores no solo son cognitivos porque no hay conocimiento de; es decir en el conocimiento del sujeto no están las proposiciones o las reglas que debería poner para adecuarlas a un problema entonces, estamos ya en el problema de la enseñanza y el aprendizaje o sea ¿por qué lo hace mal? Estamos en el problema de los errores que interpretados desde las diversas formas de categorización de éstos, allí subyacen los errores de omisión, distorsión, proposiciones incorrectas y todo ese tipo de cosas.</p> <p>Ahora bien, la idea que se plantee desde la programación neurolingüística es que esos errores deben ser confrontados y retroalimentados o sea, hacer un énfasis en que el error en términos de que lo más próximo a suceder cuando alguien esta aprendiendo algo es que se equivoque, que cometa errores. Entonces, si el estudiante esta en un proceso de aprendizaje y comete error ese error debe ser corregido. Dicho de una manera más precisa el estudiante debe entender el error y la corrección del error, pero lo que usualmente hacemos en matemática es que el error lo castigamos ¡te equivocaste aquí tienes cinco, diez, X puntos menos! Porque te equivocaste y por eso te castigo hay un planteamiento bien interesante de Saturnino de la Torre, que creo que dentro de la enseñanza de la matemática encaja muy bien estos dos modelos antagónicos que plantea.</p>	<p>Factores que no son cognitivos</p> <p>Adecuarlas a un problema</p> <p>Error de omisión</p> <p>Error de distorsión</p> <p>Proposiciones incorrectas</p> <p>La programación neurolingüística</p> <p>El error es lo próximo en el aprendizaje</p> <p>Entender el error y la corrección</p> <p>En matemática el error se castiga</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 08 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 31

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Este autor dice que hay una pedagogía del éxito y una pedagogía del error; la pedagogía del éxito es la que castiga el error, es decir te equivocaste esta mal. La pedagogía del error es la que toma en consideración que el error forma parte del aprendizaje y que en consecuencia, parte de la formación que se le da a un estudiante debe estar orientada a corregir el error precisamente para que no lo cometa más, pero no castigarlo simplemente porque cometió un error.</p> <p>Si, asumiendo la pedagogía del error el docente debe reflexionar en función a ¡te equivocaste! ¿Qué hago contigo? ¿Te digo que te equivocaste o te retroinformo del error? El problema no es que el profesor dice que esta mal porque él es autoridad, y el estudiante es subalterno, porque el estudiante puede pensar ¿Cómo es que el profesor me dice que eso esta bueno pero esta malo? El estudiante tiene que asumir que cometió un error, debe entender y buscar qué fue lo que produjo el error para darle la otra oportunidad de que en una circunstancia análoga a esa supere, demuestre o de evidencia que supero ese error.</p> <p>Aquí hay otra cosa, importante aunque se vea teóricamente sencilla porque tú dices ¡te diste cuenta de que cometiste el error! El estudiante contesta sí, ya aprendí, y se que hacer en estos casos y tal vez, hasta te haga una demostración con un ejemplo de que si aprendió y al parecer no volverá a cometer el error.</p>	<p>El error forma parte del aprendizaje</p> <p>Pedagogía del error</p> <p>Asumir que cometió el error</p> <p>Evidencia que supero el error</p> <p>Al parecer no volverá a cometer el error</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 08 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 31

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Muy bien se le dice entonces en otra situación similar a esta, ese error no lo debes cometer otra vez porque ahora que ya te he corregido y que te haz apropiado de ese conocimiento ya sabes pero la pregunta es ¿Cuántas veces le voy a dar oportunidad al estudiante para que aprenda eso? Ese es el dilema en matemática.</p> <p>Porque teóricamente se dice que si fue el estudiante que cometió el error, el docente tiene la obligación de retroinformar al estudiante del error que cometió y darle otra oportunidad para que en una situación similar no vuelva a cometer ese error pero el docente dice ¿y cuántas pruebas voy hacer? Porque hay condiciones, vamos a llamarlas administrativas, tengo cuarenta estudiantes, tengo ciento veinte estudiantes.</p> <p>Bien ¿qué es lo que puede ocurrir? El problema es tan variado que es difícil predecir las circunstancias pero vamos hacer un análisis a partir de un ejemplo hipotético; el estudiante cometió un error y se le dice mira aquí aplicaste esta propiedad que no corresponde por lo tanto, esto esta equivocado, el estudiante dice ¡pero es que yo creía que era así! O dice ¡yo pienso que es así porque en muchos casos es así! Luego el docente debe decir hay casos que funciona perfecto pero basta que se consiga un caso donde eso no se de para decir que no es valido ese procedimiento para todos los casos esta es la razón por la que te digo que no es así y aquí no se cumple.</p>	<p>Situación similar</p> <p>Dilema en matemática</p> <p>Retroinformar al estudiante</p> <p>Condiciones administrativas</p> <p>Predecir circunstancias</p> <p>Procedimiento valido</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 08 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 31

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Entonces ese estudiante que más allá de su terquedad no cree que él cometió el error o se da cuenta con la retroinformación que cometió el error, él tiene que mostrar nuevamente un comportamiento correcto ante una situación similar, pero sucede que no siempre es así, el estudiante puede que no vea o crea que él lo hizo bien, puede ser que le hagas ver el error pero internamente tiene que reaprender porque él creía en un principio que era una determinada manera, tu le probaste que no era así porque contraviene las normas.</p> <p>Ahora, como él se lo aprendió de una forma equivocada ese pensamiento equivocado se constituye en una creencia que hay que modificar, yo creía siempre que para restar dos números al minuendo le quito el sustraendo. El docente tiene que explicarle al estudiante que eso funciona en algunos casos por ejemplo si tienes tres arriba y ocho abajo; ¿Cuánto es tres menos ocho? No le puedes quitar ocho a tres. Significa que él tiene que entender que ese algoritmo que funciona en algunos casos no funciona en todos los casos, si él cree que funciona en todos los casos él tiene que reaprender ¿reaprender qué? Que en algunos casos funciona, ¿Cuándo? Cuando las cifras del minuendo son mayores o iguales que las del sustraendo, pero que si hay alguna cifra del sustraendo que es mayor del minuendo no funciona, sí él no reaprende esto va a seguir cometiendo esos errores cada vez que tenga una situación similar.</p>	<p>Comportamiento correcto</p> <p>Contravenir la norma</p> <p>Pensamiento equivocado</p> <p>Creencia</p> <p>Reaprender</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 08 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 32.- Programación neurolingüística y la Educación matemática

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. ¿Profesor de dónde surge la idea de trabajar con programación neurolingüística?</p> <p>Prof. Julián Rojas. En una oportunidad aquí en Maracay, José Vicente Lozada, dictó un taller de programación neurolingüística. Yo no asistí a ese taller pero mi esposa sí asistió. Conozco el taller por medio de mi esposa porque parte del material de apoyo era unas guías que consistían en esas definiciones básicas y términos de lo qué es la programación neurolingüística. Comienzo a leer el material a manera de información como curiosidad para conocer de qué trata, aquí consigo parte de lo que son los procesos de comunicación porque este taller fue básicamente de crecimiento personal. Cuando leo el material, que no lo leí pensando en la enseñanza de la matemática, veo que lo que allí se plantea pudiera ser una herramienta para utilizarlo en el mejoramiento de la enseñanza de la matemática o sea de allí fue de donde surgió la idea de utilizar la programación neurolingüística en la enseñanza de la matemática. Dije para mí: ¡oye esto pudiera utilizarse en la enseñanza de la matemática! porque allí se hablaba de cuestiones básicas como por ejemplo los sistemas de representaciones. Bueno, de la lectura de este material que entregó José Vicente Lozada que contiene los planteamientos fundamentales de la programación neurolingüística, de cómo se originó, dónde se originó, a mí me pareció interesante.</p>	<p>Programación neurolingüística</p> <p>Definiciones básicas</p> <p>Procesos de comunicación</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Mejorar la enseñanza</p> <p>Parecer interesante</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 15 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 32

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. De manera que le vi el valor de estos conocimientos hacia el aprendizaje de cualquier área del conocimiento en general y en particular en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática; entonces comencé a ampliar mi lectura en programación neurolingüística por ejemplo, leí el libro de Richard Bangler y John Gringer, la estructura de la magia, otro segundo libro de Blangler que también leí fue use la cabeza para variar.</p> <p>Entonces me pareció que esos planteamientos que había allí podían ser un buen soporte de ayuda para utilizarlo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Lógicamente colateralmente a eso comienzo a reforzar estos planteamientos con lo que sostiene la inteligencia emocional.</p> <p>Leí a Coleman con su inteligencia emocional, a Estembel con su inteligencia práctica; esto lo hice porque todo estos planteamientos los vi más o menos relacionados; de modo que así comienzo a perfilar una primera afición, vamos a llamarlo así en un principio, de utilizar esas ideas hacia la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.</p> <p>Trato de hacer transferencia de estos planteamientos de la programación neurolingüística que a la larga es un planteamiento para el aprendizaje, el cambio y comunicación; que lógicamente esta estrechamente relacionado con la ecuación: aprendizaje, comunicación y cambio.</p>	<p>Valor del conocimiento</p> <p>Soporte de ayuda</p> <p>Inteligencia emocional</p> <p>Inteligencia práctica</p> <p>Transferencia de conocimientos</p> <p>Comunicación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 15 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 32

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En ese momento estaba cursando mis estudios doctorales en Ciencias de la Educación y este escenario me permitió ensayar con presentaciones en programación neurolingüística; entonces hablé con el esposo de la profesora Teresa Gardié. Cuando constaté al Dr. Omar Gardié para que fuera mi tutor. Recuerdo que me dijo un planteamiento muy humano: ¿Julián, si yo hubiese sido el que te hubiese buscado como tutor tú me ibas a cobrar? Le conteste no, porque nos une una amistad de años, entonces él me dijo: ¡bueno yo tampoco te voy a cobrar! Así que él fue mi tutor sin ningún compromiso de naturaleza monetaria. Omar, venia trabajando en un área que esta también estrechamente relacionada con programación neurolingüística que es el cerebro triuno, sobre el modelo de cerebro total de Herman.</p> <p>Entonces todas estas cosas fueron encajando como en un rompecabezas, claro, así fueron cayendo en mis manos varios libros que me ayudaron en la formación de programación neurolingüística que hoy tengo y de alguna manera he tratado de llevar eso en términos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; bueno a la Educación Matemática porque he ido más allá.</p> <p>Comencé a dar unos talleres de programación neurolingüística donde le daba la inclinación hacia la Educación Matemática, que creo que cuando les di clase lleve algún material.</p>	<p>Ensayar con presentaciones</p> <p>Planteamiento humano</p> <p>Amistad</p> <p>Modelo de cerebro total de Herman</p> <p>Rompe cabeza</p> <p>Educación Matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 15 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 32

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Investigador. Si profe claro todavía lo tengo y estoy seguro que algo de ello, voy a utilizar en esta experiencia.</p> <p>Prof. Julián Rojas. Yo elabore un material titulado implicaciones de programación neurolingüística en el aprendizaje de la matemática algo así se llamó. Eso lo escribí tratando de transferir los planteamientos de programación neurolingüística a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Allí colocho por ejemplo, tres grandes procesos que habla la programación neurolingüística derivados de las limitaciones neurológicas, sociales e individuales que tenemos que son: los procesos de generalización, cognición y distorsión. Hay un hecho paradójico en estos tres procesos que le han servido a la ciencia para su desarrollo también se han convertido en obstáculo para el avance del conocimiento; ¡que son los mismos pero con diferentes caras!</p> <p>Bueno, yo presento allí algunos ejemplos en donde los estudiantes en ejercicios sencillos de matemática cometen errores de omisión o distorsionan. Yo no he sido el único que ha aplicado los planteamientos de la programación neurolingüística a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática porque hay personas que en términos educativos lo han hecho así que hay variedad de investigación que asoman estos planteamiento como útil a la educación en general solo que yo los he inclinado a la enseñanza de la matemática.</p>	<p>Programación neurolingüística</p> <p>Transferir los planteamientos</p> <p>Limitaciones</p> <p>Procesos de generalización</p> <p>Avance del conocimiento</p> <p>No he sido el único</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 15 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 32

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Quiero referirme a una expresión que usa Bangler en el libro “Use su cabeza para variar”, que por cierto, la traducción a mi me suena mala, bueno aunque hablamos español las palabras tienen un énfasis distinto de un país a otro; él dice muchos docentes se quejan de que los estudiantes no aprenden, pero tal vez lo que existe es un problema de apareamiento entre los sistemas de representación que utiliza el profesor y los que utiliza el estudiante.</p>	Problema de apareamiento
<p>Esto me llamó mucho la atención y comencé a reflexionar en relación a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática porque hay estudiantes que dicen, a tal profesor le entiendo perfectamente o dicen ese profesor sabe llevar la clase. En fin, usan buenos calificativos para algunos docentes y muy malos para otros. Por eso de esta frase usada por Bangler, que la dijo basado en argumentos sólidos de su investigación, yo introduje una interrogante a la cual pretendo darle respuesta desde el punto de vista de la neurolingüística. Aquellos docentes que utilizan los tres sistemas de representación básica de la programación neurolingüística, aunque en realidad actualmente se habla de cinco sistemas de representación: ¿no será aquellos docentes que utilizan los sistemas de representación los que llegan a los estudiantes? Porque tú estas hablando en varios canales, por lo tanto, puedes llegar a más estudiantes según su sistema de representación.</p>	<p>Sistema de representación</p> <p>Varios canales</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 15 de junio de 2015. Hora:9:00 A.M

Matriz 33.- Iniciativa para aprender

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Si yo quiero aprender a manejar el Cabri Geometry o el Geo Gebra, en algún momento pregunto ¿cómo es esto? ¿Tú me podrías enseñar eso? Tengo que mostrar disposición a querer hacer eso, hay estudiante que cuando le propones una lista de problemas dicen ¡yo lo hago! Hay otro que dice ¿para cuándo debo entregar eso? ¿para la semana que viene y no podría ser para la otra? El primero es el proactivo y el otro es reactivo. ¿Cuál es el tipo de respuesta que uno observa allí? La respuesta es de iniciativa, el estudiante proactivo se asimila a una persona que tiene iniciativa, como dice el dicho viendo el payaso y soltando la risa.</p> <p>El estudiante reactivo, se toma su tiempo con más calma, dice ¡mejor lo hago después sin apuro! Por ejemplo es el caso del estudiante que pregunta hay algo que no entiendo cuando utilizo el Geo Gebra y estoy trazando la recta que pasa por dos punto porque realmente no se qué ventana abrir, bueno usted lo revisa y lo llamo después con más tiempo para que me explique, o sea la posición reactiva que uno puede pensar que sea la que estoy difiriendo, ese diferimiento no significa que el estudiante sea flojo, porque mucha proactividad puede caer en lo impulsivo y cometer errores porque las cosas hay que hacerlas ya, deben tomarse su tiempo, quiere decir que la respuesta en el diferimiento es de espera porque el estudiante se toma un tiempo para pensar muy bien lo que va a realizar.</p>	<p>Mostar disposición</p> <p>Proponer problemas</p> <p>Proactivo</p> <p>Reactivo</p> <p>Iniciativa</p> <p>Posición reactiva</p> <p>Impulsivo</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 22 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 33

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Cuando presta atención a lo general, por ejemplo, le muestras un cuadrado, un círculo a los estudiantes, usualmente se hacen varios cuadrados de distintos tamaños o varios círculos que no tienen el mismo tamaño o si se trata de triángulos dibujas uno escaleno, uno equilátero y otro isósceles donde el estudiante identifique lo genérico, pudiera ser que el diga ¡oye es una figura que tiene como tres pullas! Ese sería un meta programa genérico en el cual el estudiante selectivamente presta atención a lo general, que todas tienen tres lados, que hay un espacio entre esos tres puntos, o sea en lo que pueda observar en el sentido más lato del entendimiento.</p> <p>El meta programa genérico específico viene a ser cuando se pone a ver que tiene tres lados, tiene tres puntas y esas puntas son vértices, también tiene tres ángulos, algunos casos los ángulos son más grandes, en otros más chiquitos, en otros es recto, etc; entonces aquí está utilizando el meta programa genérico específico.</p> <p>Naturalmente dependiendo de los estudiantes ese meta programa se puede hacer en el orden inverso, porque hay quien dice ¡no déjame fijarme en los detalles! Porque para mí los detalles hablan; es decir va a la estructura, cómo está conformado; déjame decirte que yo he contado en libros que he revisado hasta 48 meta programa, eso no quiere decir que tenemos que revisar cada uno de ellos.</p>	<p>Atención a lo general</p> <p>Identifique lo general</p> <p>Entendimiento</p> <p>Meta programa</p> <p>Meta programa genérico específico</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 22 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 33

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Esto no quiere decir que los meta programa no están relacionados porque de alguna manera cuando un estudiante estudia triángulo todos esos meta programa se mezclan solo que cuando el docente conoce los meta programa realiza las actividades consciente.</p> <p>Otro meta programa es el que se refiere a semejanza y diferencia hay estudiantes que usualmente andan buscando lo que es similar, lo común y en un conocimiento cuando vez a un triángulo si quieres inducir de alguna manera el concepto de triángulo equilátero por ejemplo tu dibujas tres, cuatro o cinco triángulos de diferentes tamaños para ver si el estudiante percibe que en esos triángulos los tres lados son iguales, tienen diferentes tamaños pero los tres lados son iguales, en este caso se esta fijando en la semejanza y puede llegar a la conclusión ¡ah los triángulos equiláteros son los que tienen los tres lados iguales! Y sino lo tienen iguales ¿cómo se llaman?</p> <p>El estudiante puede hacerse la pregunta ¿habrá un triángulo que no tenga sus ángulos iguales? Empieza a buscar la diferencia, eso puede dar pie para introducir al estudiante en los triángulos isósceles o escalenos. El caso de la semejanza se puede también utilizar fracciones con el mismo denominador por ejemplo: $\frac{7}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, \frac{9}{2}, \frac{3}{2}$ Estas fracciones tienen el mismo denominador.</p>	<p>Meta programa</p> <p>Actividades</p> <p>Conocimiento</p> <p>Hacerse pregunta</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 22 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 33

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Fíjate que esos meta programa también actúan en las actividades cotidianas ejemplo de ello es cuando uno habla con alguien y en medio de la conversación utiliza expresiones como: ¡sí pero!, ¡yo no creo que pase esto!, ¡yo siento que estamos pensando en lo mismo!.</p> <p>Hay estudiantes que utilizan el meta programa interno-externo, ese estudiante con frecuencia le oímos decir yo creo que puedo hacerlo, la referencia externa es copiarse en la prueba porque él se fija como lo hizo el otro, puede que él busque la opinión de otro; en Venezuela hay un grupo de psicólogos de la Universidad de los Andes que trabajó ampliamente sobre el locus de control interno y publicaron investigaciones en este campo. Lo que se descubrió a groso modo en el laboratorio de psicología de esta universidad es que los venezolanos somos altamente externos, o sea que nosotros tenemos tendencia a no hacernos responsables de lo que nos ocurre, oye este ejemplo: ¡tienes tremendo cargo! Y el otro contesta ¡sí es que tengo un tío que me lo consiguió! Es qué tú no te lo conseguiste por tus meritos propios porque haz estudiado; ¡no porque tú sabes que estoy en el partido! ¡Porque tu sabes como es la cosa! No porque te lo merecías sino porque hay alguien externo. Este grupo de psicólogos descubrió además que la configuración motivacional de los venezolanos es poder, afiliación y logro.</p>	<p>Actividades cotidiana</p> <p>Grupo de psicólogos</p> <p>Altamente externo</p> <p>Tenemos tendencia a no responsabilizarnos de lo que nos ocurre</p> <p>Meritos propios</p> <p>Configuración motivacional</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 22 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 34.- Configuración motivacional

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En los países del primer mundo la configuración motivacional es logro, afiliación y poder. Lo interesante de esto es que la referencia interna y externa es importante porque podemos relacionarla con alguna de las teorías del aprendizaje por ejemplo la referencia interna podemos relacionarla con los procesos de aprendizaje de lo que ya sabemos y la referencia externa podemos relacionarla con la zona de desarrollo próximo, o sea si yo no se algo ¿puedo buscar de alguien que me diga cómo es? Que en el caso de la enseñanza de la matemática la acción mayor es del profesor y ¿por qué no los otros estudiantes más aventajados? Que están en una zona de desarrollo próxima más familiar con el estudiante que el mismo profesor.</p> <p>El estudiante siempre te va a ver como lo que eres, el profesor, en cambio que el compañero de clase es compañero de clase y así diría yo que se evitaría ese individualismo de que yo resolví un problema y no se lo di ni a mi mejor amigo, para que nadie lo sepa porque yo soy el que quiero sacar veinte y ¿por qué no compartir con los demás? Esta referencia externa tanto para el que pregunta como para el que ayuda es bien importante, visto de esta manera entre los estudiantes se tejera un ambiente de amistad, compartir e intercambio pues ya sabemos que en la medida que se enseña algo se van madurando las ideas sobre aquello que enseñamos por lo que se domina mejor.</p>	<p>Configuración motivacional</p> <p>Referencia interna y externa</p> <p>Zona de desarrollo próximo</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Compañeros de clase</p> <p>Resolver un problema</p> <p>Ambiente de amistad</p> <p>Compartir saberes</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 29 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 34

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Continuando con esto de la enseñanza de la matemática es necesario señalar que el profesor de matemática debe conocer la teoría que esta inmersa en ese contenido que se va a enseñar para ver qué elementos puede tomar de ella para hacerse entender con sus estudiantes porque la mejor evaluación de la actuación en el aula de un docente es la evaluación que hacen los estudiantes, lo que dicen ellos es importante tomarlo en cuenta para mejorar nuestra actuación.</p> <p>Un docente que no se preocupe por los errores de sus estudiantes es un docente que no quiere buscar las raíces del problema, porque los errores tienen que ver con las limitaciones sociales, individuales y culturales. Por eso, considero que es fundamental explicarle esa realidad próxima a él porque no siempre la comprende y tener en cuenta que un estilo de aprendizaje no es ni bueno ni malo simplemente es un estilo de aprendizaje. Soy de los que piensan que los ejemplos dicen más que la teoría, pero es importante considerar lo sociocultural para que sean entendidos de lo contrario podemos caer en prácticas que no se corresponde con el conocimiento estudiado; el conocimiento tiene que ser organizado y sistematizado para ser enseñado por supuesto que es necesario crear ese ambiente ameno, agradable de compartir pedagógico en el aula donde el profesor y el estudiantes lleguen a acuerdos de enseñanza y aprendizaje sin rechazo.</p>	<p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Evaluación de la actuación</p> <p>Docente preocupado</p> <p>Raíces del problema</p> <p>Realidad próxima</p> <p>Estilo de aprendizaje</p> <p>Sociocultural</p> <p>Conocimiento estudiado</p> <p>Compartir pedagógico</p> <p>Aprendizaje sin rechazo</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 29 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 34

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. A manera de sugerencia creo que el profesor de matemática puede utilizar herramientas metacognitivas para que el estudiante comprenda ciertos contenidos matemáticos debido a que ellos en la mayoría de las situaciones no encuentran como descubrir la manera o la estrategia que debe utilizar para resolver un problema porque el aprendizaje por descubrimiento necesita de tiempo para que de verdad ocurra o se produzca en el estudiante.</p> <p>Ahora bien normalmente en el aula se espera del estudiante no un crecimiento académico sino que se busca dar los contenidos para avanzar con los contenidos planificados, olvidando el interés de los estudiantes por lo que también considero que no es la necesidad del profesor la que debe prevalecer en la enseñanza porque allí están los estudiantes que son los más importante en el aula. Recordemos que la enseñanza de la matemática tiene como contraposición la inversión de tiempo para que el estudiante pueda crear las ideas que se requieren para compartir el conocimiento con los que no lograron captar el conocimiento. El proceso de enseñanza es dinámico porque eso varía con el tiempo, lo que pasa es que puede ser que surjan cosas que no funcionan en ocasiones y en otra si, esta es la razón por la que los estudiantes requieren de distintos modelos y estrategias de enseñanza que estén muy relacionados con la condición humana.</p>	<p>Herramientas metacognitivas</p> <p>Contenidos matemáticos</p> <p>Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>Crecimiento académico</p> <p>Contenidos planificados</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Proceso dinámico</p> <p>Condición humana</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 29 de junio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 35.- Enseñar apoyado en las creencias

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Así que es necesario focalizar el problema del aprendizaje porque el comportamiento depende de eso que estoy desarrollando, por eso en ese trato de los estudiantes esta la jerga porque cada grupo tiene un uso propio de las palabras. Por ejemplo, las creencias las cuales pueden dar sendas para dirigir una enseñanza cercana a esas creencias de los estudiantes pues las creencias tienen que ver directamente con el ser porque por ejemplo si le digo a un estudiante si eres torpe entonces le estoy hiriendo su integridad de aquí la importancia de hacerse la pregunta ¿Quién soy como docente de matemática? ¿Cuál es la transcendencia que hago con el conocimiento? Que seria la visión de todos estos niveles neurológicos de los que te he hablado anteriormente.</p> <p>La transcendencia será como la respuesta o la búsqueda de la respuesta a la pregunta que hay o que existe después de mi, o de esto que pienso o de eso que digo que hay o que se puede llegar. Dentro de estas creencias están los valores, las relaciones con otros estudiantes, el talento de cada uno por ejemplo los deportistas. El profesor de matemática no puede olvidar que cuando enseña aprende, porque es que pareciera que en ciertas situaciones de aprendizajes el profesor se cree que los estudiantes no piensan, ellos no pueden hacer o decir algo que sea mejor de lo él piensa o sabe sobre un determinado contenido.</p>	<p>Focalizar el problema</p> <p>El estudiante tiene su jerga</p> <p>Creencias</p> <p>Hiriendo su integridad</p> <p>Niveles neurológicos</p> <p>Transcendencia</p> <p>Valores</p> <p>Cuando se enseña se aprende</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 35

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En cuanto a la formación matemática del profesor para el ser humano se le hace imposible cubrir todas las teorías desarrolladas hasta el momento por eso como quiera que un área como la matemática se ve influenciada por la apreciación del profesor y las expectativas de los estudiantes, tiene que tomarse en cuenta en definitiva que son los estudiantes los que se consustancian con lo que enseña el profesor y por supuesto es el estudiante el que esta interesado en todo ese mundo de interrogantes para adquirir de allí el conocimiento que nos ayuda a profundizar en el camino educativo.</p> <p>Al resolver problemas matemáticos el profesor debe saber afinar el pensamiento académico articulando la parte emocional con los conocimientos teóricos que debemos conocer para luego pasar a la reflexión de esa parte que se considera importante cuando se plantean problemas. Puede ser que la experiencia resulte larga porque cada uno lleva orientaciones distintas pero esto es natural aunque en términos generales es importante asumir una aptitud reflexiva porque ese es un derecho que cada uno de nosotros tenemos; sin considerar la evaluación porque no se debe dejar perturbar lo que queremos con la evaluación pues como sabemos las evaluaciones siempre serán un acto arbitrario tanto en la selección del material que va para la evaluación como ese material que el profesor selecciona para enseñar.</p>	<p>Formación matemática</p> <p>La matemática se ve influenciada por la apreciación del profesor</p> <p>Camino educativo</p> <p>Resolver problemas</p> <p>Pensamiento académico</p> <p>Plantear problemas</p> <p>Aptitud reflexiva</p> <p>La evaluación será un acto arbitrario</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 35

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. En el ejercicio de la docencia se ve influenciado con el tiempo lo que significa que la persona cambia su comportamiento según las experiencias junto a las acciones y reacciones del docente en su entorno. Es claro además, que cuando se admite una identidad es porque se conoce la alta frecuencia con que suceden las cosas que lo hacen diferenciable o que lo identifican como tal y en esto el entorno puede ser valorativo como positivo o negativo.</p> <p>El docente de matemática tiene que hacer una enseñanza bien elaborada para que se de en el estudiante un aprendizaje porque ¿Quién quiere enseñar algo para que no le entiendan? Así que todo docente quiere que le entiendan por lo tanto, desea que todos los estudiantes le entiendan y aprendan aquello que enseña. No hay que olvidar que todo lo que hace el docente en el aula tiene que hacerlo bien porque lo que haga será sometido al juicio de los estudiantes y de todos los que intervienen en el proceso de aprendizaje. Debe luchar por no aprender las cosas de memoria sino que debe tratar de darse cuenta de que ese proceso es uno del más difícil que tenemos los seres humanos. Una cosa es tener conocimiento de y otra cosa es conciencia de. Hacer reflexión sobre algo que ha hecho cuando se resuelve un problema es importante porque con esto se llega a la metacognición; de modo que el profesor de matemática no debe quedarse en lo instantáneo.</p>	<p>Cambia su comportamiento</p> <p>Entorno</p> <p>Docente de matemática</p> <p>Tener conocimiento y conciencia</p> <p>Metacognición</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 06 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 36.- Variables intervinientes en la cognición

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Así que el docente debe reflexionar según las acciones cognitivas y las implicaciones de los diferentes procesos por supuesto que debe prestar especial interés a la variables que intervienen con la cognición y reconocer sus limitaciones, saber que le falta controlar para mejorar eso que debe profundizar. No siempre se puede controlar todo lo que sucede en el aula y por tanto, en algunas oportunidades se presume que la atención debe estar centrada en aquello que se esta desarrollando en clase.</p> <p>De modo que como los seres humanos no tienen una forma específica de aprender por eso las estrategias de enseñanza deben ser diversas, porque hay muchas recetas el problema es saber seleccionar esos ingredientes que sean adecuados para el grupo que aprende y que se cuente con un referente teórico que se corresponda con su forma de pensar la enseñanza y el aprendizaje. La mayoría de los libros de enseñanza son compilaciones, debemos habituarnos a la sobre abundancia de las citas teóricas, esto tal vez para cuidarse de aquello que no es de quien escribe. Estas teorías son asimiladas por muchos docentes que hasta actúan apegados a ciertas características de algún modelo de pensamiento y actúan así porque están adscritos a ese modelo aunque no se identifique directamente, pero su comportamiento lo hace ver como un practicante de ese modelo, es bueno preguntarse ¿por qué actuó así?</p>	<p>Acciones cognitivas</p> <p>Diferentes procesos</p> <p>Prestar especial interés</p> <p>Debe profundizar</p> <p>Seres humanos</p> <p>Selección adecuada</p> <p>Referentes teóricos</p> <p>Teorías asimiladas por docentes</p> <p>Practicador de modelos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 13 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 36

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Particularmente a mí me pasó con la programación neurolingüística, cuando vi por primera vez estos planteamientos me pareció que podían ser utilizados como herramientas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática y algo que considero práctico en toda teoría es que debe ser útil para enseñar porque si tenemos una teoría de la enseñanza de la matemática que resulta más difícil aprenderse la teoría que el contenido matemático que vas a dar entonces yo digo dame el curso de topología, pero no me enredas la vida con esa teoría que no llego a comprender muy bien. Me impactó varias cosas cuando leí por primera vez, programación neurolingüística, hace ya varios años. Para esa época se relacionaba con cosas exotéricas, pero sin ponernos a buscar detalles históricos que no van al caso, mi reflexión estuvo dirigida hacia los aspectos que allí se abordan con relación a la comunicación, al aprendizaje y un buen desarrollo teórico; dije: ¡esto tiene que ser bueno para enseñar matemática y más con la problemática que tenemos con esta área!</p> <p>Escuchamos que el profesor explica de determinada manera y no me gusta, que esa matemática no encaja en mis pensamientos, que hay profesores que son buenos profesores y otros malos, en fin no entendemos a los estudiantes pero siempre encontramos profesores que por lo bien que se hacen entender los estudiantes lo recuerdan y hablan muy bien de sus clases.</p>	<p>Programación neurolingüística</p> <p>Herramientas para la enseñanza</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Contenido matemático</p> <p>Aspectos de la comunicación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 13 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 36

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Entonces uno decía que la mejor evaluación que hacia un docente es la que hacen sus propios estudiantes porque usted puede elaborar un instrumentos de evaluación con todos los requisitos para evaluar a un docente y eso esta bien, es correcto, pero a la hora de las chiquiticas si hay un grupo de estudiantes y se le pregunta ¿Cómo es tu profesor? Lo que ellos dicen eso es lo que es el profesor porque ellos son los que viven la experiencia de enseñanza y aprendizaje con este profesor, aunque no saben de validez de instrumento ellos dicen lo que es el profesor; en este sentido pienso que la programación neurolingüística puede dar algunas pautas para corregir lo que frecuentemente se presenta en el aprendizaje de la matemática que son los errores, las malas interpretaciones y las tergiversaciones que hacemos.</p> <p>En cuanto a los errores siempre digo que esos tienen que ver con las limitaciones que tenemos como seres humanos y casualmente en programación neurolingüística en otro sentido pero que también es generalizable para esto del aprendizaje de la matemática, plantea que los seres humanos estamos sujetos a un conjunto de limitaciones que los catalogan como limitaciones neurológicas que están en nuestro sistema nervioso y estas limitaciones te generan unos procesos que tienen una doble fase que es lo más asombroso que son la distorsión, omisión y generalización.</p>	<p>Evaluación del docente</p> <p>Los estudiantes son los mejores evaluadores de un docente</p> <p>Viven la experiencia</p> <p>Aprendizaje matemático</p> <p>Conjunto de limitaciones</p> <p>Distorsión, omisión y generalización</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 13 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Matriz 37.- Desarrollo del pensamiento en el mundo

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Resulta que esos procesos de distorsión, omisión y generalización son los que han promovido el desarrollo del pensamiento en el mundo pero a su vez han sido el origen de errores, o sea ¡oye esto es muy bueno para esto pero también es muy bueno para omitir! Creo que se pueden relacionar con los planteamientos actuales sobre enseñanza de la matemática; la relación de elementos de un sistema cualquiera no son inherentes al sistema, no es que el sistema los tiene, es que usted los establece desde afuera, de manera que se relaciona porque yo los relaciono, no es que las relaciones estaban allí. Este es un planteamiento un poco fuerte, porque por ejemplo tu puedes decir ¡aléjate la corriente pasa por allí!, sí pero en algún momento descubriste que había un enchufe y enchufaste el cable de modo que esa relación la estableciste tú.</p> <p>La relación se produjo como consecuencia de que alguien descubrió eso, es el caso Einstein el desarrollo su teoría imaginándose que estaba montado en un cohete, eso es producto de su imaginación y tal vez, muchos dijeron ¡eso es una locura! sin embargo la teoría de la relatividad tiene sus orígenes en esa forma de abordar el pensamiento y el conocimiento que tuvo Einstein, claro con una gran claridad neurológica porque quienes han hablado de Einstein señalan que fue uno de más amplio espectro, desde el punto de vista personal, humano, como científico.</p>	<p>Desarrollo del pensamiento</p> <p>Origen de errores</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Relación de elementos</p> <p>La relación se establece</p> <p>Forma de abordar el pensamiento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de julio de 2015. Hora: 9:00 A.M

Continuación. Matriz 37

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Todos coinciden en señalar que Einstein dentro de su visión humana era extraordinario además del conocimiento que tenía, cosa que no siempre se consigue en personas estudiosas.</p> <p>El caso es ¿cómo podría utilizarse la programación neurolingüística para el mejoramiento de la enseñanza de la matemática? Haciendo uso del conocimiento transdisciplinario que posee el profesor de matemática que le permite hacer trasvase e integral diferentes disciplinas y crear conocimientos nuevos de la integración de esas disciplinas; en este sentido digo que la programación neurolingüística ofrece muchas oportunidades para ser utilizada como un recurso didáctico que contribuye a mejorar la calidad de enseñanza y el aprendizaje de la matemática.</p> <p>Es una herramienta muy poderosa porque sirve para matemática, la vida o cualquier ciencia. Cuando uno tiene que enfrentar un problema que tiene algún significado bien sea verbal o donde tenga que hacer inferencia, debemos reconocer que son suposiciones acerca de determinados acontecimientos que fueron introducidos para algo, forman parte de esas fantasías que algunas veces nos hacemos de las situaciones que no necesariamente son ciertas, esta que llamamos inferencia es la herramienta para expresar la diferencia ¿Cómo se enfrenta una inferencia? Buscando un contraejemplo con el que se haga ver que aquello no es así.</p>	<p>Visión humana</p> <p>Conocimiento</p> <p>Conocimiento transdisciplinario</p> <p>Integración de disciplinas</p> <p>Recurso didáctico</p> <p>Calidad de enseñanza</p> <p>Enfrentar un problema</p> <p>Situaciones que no necesariamente son ciertas</p> <p>Contraejemplo</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de julio de 2015. Hora: 9:00 A..M

Continuación. Matriz 37

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Ahora la distorsión que es la más difícil porque se trata de reconstruir una experiencia donde se expone un modelo nuevo por ejemplo si un estudiante dice que la regla para multiplicar fracciones es sumando numerador con numerador y denominador con denominador, hay que reanudar eso porque hay veces que la distorsión en términos negativos es lo más complejo.</p> <p>Fíjate lo siguiente, no puedo dejar de mencionar que hay distorsiones y generalizaciones que tienen un componente creativo y que han contribuido al desarrollo de la ciencia y el arte, voy a dar un ejemplo ilustre en términos positivos, ya mencionaba que todo lo que son teoremas, proposiciones, axiomas, teoremas nuevos por construir en alguna teoría matemática o física es una generalización. Un científico acaba de descubrir que la melanina es una fuente inagotable de energía y que a partir de ella se puede construir una batería, este conocimiento si es cierto entonces es una generalización, así también pasa con todos los conocimientos que han surgido como la física cuántica.</p> <p>En el caso del conocimiento matemático la cosa es como más rígida porque lo que se descubre tiene que demostrarse siguiendo la lógica. La omisión que han hecho algunos matemáticos es que descubren algo como parte del conocimiento anterior por ejemplo cuando consideran eliminar la hipótesis de un teorema que fue demostrado si se ponen a ver si se cumple una nueva propiedad.</p>	<p>Reconstruir una experiencia</p> <p>Componente creativo</p> <p>Generalización</p> <p>Conocimiento matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 20 de julio de 2015. Hora: 9:00 A..M

Matriz 38.- La actitud del sujeto es fundamental en el aprendizaje

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Hay diversos niveles de adquisición del conocimiento, tú adquieres un conocimiento en primera instancia conceptual y posteriormente cuando ya eres capaz de actuar sobre ese conocimiento porque aprendiste a transformarlo y procesar información nueva utilizando ese conocimiento. Es un conocimiento procesado, un poco con el esquema que se maneja sobre el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal. Esto tiene una transcendencia enorme porque es derivado de todos los estudios que se ha producido del aprendizaje pues de la actitud del sujeto hacia el conocimiento se va a producir la aprensión o el rechazo de ese conocimiento como elemento estático en primera instancia.</p> <p>En forma general, un estudiante se aprende un concepto, lo retiene en la medida que ese conocimiento le guste o le interesa porque sino lo van a aplazar, entonces de manera espontánea o coactiva dice ¡tengo que aprendérmelo, qué voy hacer! Podemos considerar los dos procesos a los que se refiere Ausubel en términos de aprendizajes; uno se refiere a los procedimientos mediante los cuales el estudiante puede adquirir el conocimiento y el otro a la forma como incorpora la nueva información a la estructura cognitiva, una es qué es lo que presenta el docente y otra cosa es después que yo leo cómo interpreto eso que está allí, uno es los materiales con que el docente presenta la información y otro como procesa él esa información.</p>	<p>Adquisición del conocimiento</p> <p>Procesar información</p> <p>Conocimiento procesado</p> <p>Conocimiento como elemento estático</p> <p>Estructura cognitiva</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 27 de julio de 2015. Hora: 9:00 A..M

Continuación. Matriz 38

Narración de los hechos y situaciones reales	Categoría de análisis
<p>Prof. Julián Rojas. Si uno hace el producto cartesiano de eso obtiene cuatro estilos de aprendizaje, el fundamento sigue siendo la estructura cognoscitiva de la persona, aquí es importante reconocer toda la gama de conocimientos que tiene el estudiante y que de acuerdo como él incorpora nuevos conocimientos a la estructura cognoscitiva el aprendizaje por repetición significativa el material se presenta y se relaciona con los conocimientos previos.</p> <p>Se tiene que dar valor al aprendizaje que el estudiante trae de la vida a lo que esta acostumbrado, por eso considero que se pueden tomar elementos de la vida del estudiante para mejorar la práctica de éste. De manera que seria interesante ver como se comportan algunos estudiantes ante problemas donde se les nombra algo que para ellos no es tan desconocido, pero también hay que llevarlos que conozcan otros entornos. Esta de por medio el deseo de los estudiantes por explorar; es decir, ¿Cuáles son los hechos que motivan a los estudiantes para conocer más que sus deseos y su intención? Además el profesor tiene que darle importancia a los valores y creencias porque eso del aprendizaje cero no lo creo, un ejemplo rutinario lo tenemos cuando una persona cruza los brazos ¿Quién lo enseñó a cruzar los brazos? Nadie esos se hace de forma voluntaria y espontánea así como cuando uno cierra los ojos porque le esta pegando el sol directamente.</p>	<p>Estilo de aprendizaje</p> <p>Gama de conocimientos</p> <p>Aprendizaje por repetición</p> <p>Conozcan otros entornos</p> <p>Valores y creencias</p> <p>Forma voluntaria y espontánea</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Julián Rojas. Fecha 27 de julio de 2015. Hora: 9:00 A..M

RELATOS DE CONFIABILIDAD

En las investigaciones cuantitativas normalmente se realiza la validación y confiabilidad, se toman las apreciaciones de expertos previamente seleccionados en función de su experiencia, conocimientos sobre la materia a investigar y dominio del tema en cuestión. Aquí en esta investigación que estuvo referida a las narrativas de dos educadores matemáticos el investigador consideró importante correlacionar estos relatos de practicas docentes con comentarios de seis profesores de matemáticas que recibieron clase como estudiantes de estos dos profesores, todo ello con el propósito de fundamentar con testigos los principios didácticos expuestos en el informe escrito emanado de los comentarios de los narrantes principales que como ya se sabe se trata de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas.

De manera que siguiendo lo establecido en la metodología de esta investigación se procedió a entrevistar a tres profesores de matemáticas, que tuvieron como profesor de matemática durante su formación como profesores al profesor Antonino Viviano y asimismo, se tomó las entrevistas otros tres profesores de matemáticas exalumnos del profesor Julián Rojas; esto totaliza seis argumentos que se presentan por separados bajo el subtítulo de matrices reforzadoras, con las que se da fe que las narrativas de los dos educadores matemáticos no es imaginaria sino que fueron extraídas desde su experiencia de aula.

Así, que se agruparon en tres entrevistas de profesores exalumnos del profesor Antonino Viviano y seguidamente se transcriben las experiencias narradas de los profesores que fueron alumnos del profesor Julián Rojas, se hace la salvedad que se tomó como informantes reforzadores los que cumplieron con los criterios previamente establecidos en la metodología, de la misma forma es conveniente decir que no fue necesario categorizar dicha información por cuanto las mismas produjeron categorías que se correspondieron con las narrativas de los dos educadores matemáticos de la referencia. Dicho esto siguen las matrices reforzadoras expuestas por docentes de matemáticas que tienen más de 25 años de servicio en esta área.

Matriz 39.- Informante reforzador Prof. José Celestino Silva Ron

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Celestino Silva Ron. Yo conocí al profesor Antonino Viviano en el Pedagógico de Maracay en un curso llamado Tecnología Educativa, ese era un curso que debíamos cursar los estudiantes de la especialidad de matemática y se hacía en el componente docente; o sea anteriormente cuando estudie en el Pedagógico uno tenía que ver las materia que eran como un ciclo general, luego seguíamos con los cursos de la especialización y después teníamos que asistir durante tres semestres al componente docente y fue aquí, donde tuve mi primera experiencia de investigar en el aula porque yo no era docente, mi trabajo era otra cosa y aunque estaba formándome como profesor de matemática todavía no había comenzado a trabajar como docente.</p> <p>Entonces, cuando llego al componente docente en la materia Tecnología Educativa debíamos hacer una investigación con estudiantes de un liceo. El liceo que escogí fue el Liceo José Luis Ramos de Maracay, eso fue en el año 1986. Bueno allí debíamos desarrollar una investigación para elaborar un proyecto en esa materia que la dirigía el profesor Viviano.</p> <p>Yo estudié en ese Liceo, por eso lo escogí, no era porque trabajaba sino que como lo conocía entonces preferí que fuese allí donde diera mis primeros pasos como profesor, pues uno debía dar clase, es decir desarrollar un contenido con los estudiantes, escribir a partir de esta experiencia.</p>	<p>Tecnología educativa</p> <p>Experiencia de investigación</p> <p>Desarrollar una investigación</p> <p>Desarrollar un contenido</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José C. Silva Ron. Fecha 27 de septiembre de 2015. Hora: 6:00 P.M

Continuación. Matriz 39

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Celestino Silva Ron. El contenido que seleccioné para este proyecto fue: La construcción de los números complejos a través de la ecuación $X^2 = -1$.</p> <p>Bueno, aquí teníamos que ver la estructura algebraica en cuanto a la adicción y la multiplicación, o sea cómo íbamos a expresar ese número i. Como ya sabemos los números complejos son una extensión de los números reales y forman el mínimo cuerpo algebraicamente cerrado pero esa idea no se le puede vender al estudiante de bachillerato así de inmediato porque hay que irlo preparando, bueno eso es lo que se acostumbra, pero en este caso el profesor Viviano nos indicó que no era mejor comenzar con otra estrategia de enseñanza porque esa manera ya se sabía, que no había dado muy buenos resultados y que la idea de este proyecto era hacer algo distinto a como se venía realizando en clase.</p> <p>Este proyecto se orientó a llevar a estudiantes de cuarto año de bachillerato del Liceo José Luis Ramos a que ellos construyeran la idea o la noción de un número complejo z como un par ordenado de números reales: $z = (a, b)$ pero aquello se hizo sin decirle al estudiante que ese era un número complejo, yo te lo digo ya como idea elaborada por ellos. En un comienzo los estudiantes tuvieron sus tropiezos, sus ideas vagas, en definitiva ellos no estaban seguro qué número era ese y menos que se llamaba número complejo, eso vino después de la reflexión.</p>	<p>Contenido</p> <p>Estructura algebraica</p> <p>Hay que irlo preparando</p> <p>Estrategia de enseñanza</p> <p>Construyeran la idea o la noción de número complejo</p> <p>Idea elaborada</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José C. Silva Ron. Fecha 27 de septiembre de 2015. Hora: 6:00 P.M

Continuación. Matriz 39

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Celestino Silva Ron. Bueno y ¿tu qué crees de donde vino esa idea? Por supuesto, esa idea de dar la clase así de esa manera fue del profesor Antonino Viviano y aunque él nunca nos dijo así las cosas directamente lo que íbamos hacer sino que nos iba guiando por medio de preguntas, no se veía como asignación sino que cuando nos hacía preguntas entonces uno le daba la vuelta a lo que venia haciendo en la dirección que uno creía que podía dar respuestas a esas preguntas que nos hacia el profesor Viviano, él tampoco nos decía que algo andaba mal, recuerdo que algunas veces decía ¡haz eso que piensas para ver que te dice la practica, pero no lo aplique por aplicarlo!</p> <p>Aquella experiencia que vi con el profesor Viviano me sirvió para reflexionar con mis estudiantes cuando daba clase, ¡porque ahorita ya estoy jubilado! Yo pensé que así como los estudiantes habían llegado a construir la idea de número complejo, así se podía a enseñar a construir el conjunto de los números enteros y no decirle ¡estos son los números enteros! Porque el estudiante tiene que pensar en función de lo que escribe y hace en matemática, o sea que no es presentarle las cosas en matemática como si el pensamiento de ellos no vale nada, como que sino se pueden esforzar por saber los conocimientos matemáticos porque en el aula hay estudiantes muy inteligentes, por esa razón por ejemplo al plantear la ecuación $X+2=0$</p>	<p>No decía las cosas directamente</p> <p>Guiando por medio de preguntas</p> <p>Tampoco nos decía que algo andaba mal</p> <p>La experiencia sirvió para reflexionar</p> <p>Enseñar a construir el conjunto de los números enteros</p> <p>El pensamiento de ellos vale</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José C. Silva Ron. Fecha 27 de septiembre de 2015. Hora: 6:00 P.M

Continuación. Matriz 39

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Celestino Silva Ron. Aquí el estudiante tiene que buscar un número que sumado con dos le de cero, entonces la solución es $X=-2$</p> <p>Esa experiencia que tuve con el profesor Viviano me llevó a que después, cuando fui profesor de matemática, puse a los estudiantes a redescubrir. Así lo hice con los racionales y de una manera un poquito más detallada fue con los números reales; ¡ah! y los números irracionales.</p> <p>Entonces esa experiencia para ir construyendo conceptos o definiciones yo lo llevé con mis estudiantes, le planteaba eso como un problema para ver que ellos también pudieran llegar a eso. No es llegar a decirle a los estudiantes los números naturales son los que comienzan en el uno y se extienden por el infinito y los enteros son estos. Entonces ¿cómo hice esto? Le planteaba ecuaciones que tenían soluciones en \mathbb{N} y otras que tenían solución en \mathbb{Z} y el estudiante decía ¿qué número es este? Entonces uno le explicaba que aquello que había redescubierto era tal número. Yo pienso que con eso el estudiante piensa y razona un poquito, tanto que a veces uno puede encontrar estudiantes que tienen un alto coeficiente intelectual o de razonamiento hasta mayor que el de uno como profesor; puede haber estudiantes a dar respuesta que no conocía y de poner ese cerebro a trabajar, algo así como la anécdota que cuentan de Gauss, cuando lo pusieron a sumar los números de uno en uno desde el uno hasta el cien.</p>	<p>La experiencia con Viviano me llevo a poner a los estudiantes a redescubrir</p> <p>Construyendo conceptos</p> <p>El estudiante piensa y razona un poquito</p> <p>Estudiantes con alto coeficiente intelectual</p> <p>Razonamiento</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José C. Silva Ron. Fecha 27 de septiembre de 2015. Hora: 6:00 P.M

Continuación. Matriz 39

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Celestino Silva Ron. Debo confesarte que cuando el profesor Viviano nos sugirió que trabajáramos no entendimos nada de lo que él decía, comenzamos a trabajar con los estudiantes pero uno aquello tampoco lo entendía y para nosotros aquello era nuevo.</p> <p>Fue después que me di cuenta que eso era como comenzar por el final y después que ya uno terminó, un día el profesor Viviano nos hablo un poco de una experiencia que había tenido con estudiantes de bachillerato en Valencia con una clase que había titulado la clase que comienza por el final, ¡algo así era el nombre!</p> <p>Aplicando esta estrategia a mí me ha pasado anécdotas dignas de mencionar ahorita, una de ellas fue yo propuse un problema: Un cuadrado mágico que dice que en cuadrado de lado tres, la suma de las diagonales, las filas y columnas de quince. Entonces el cuadrado es de tres por tres por lo tanto estamos trabajando con los números del 1 al 9.</p> <p>Ahora bien si tu lo planteas así el estudiante se va directo a la solución por el ensayo y error ¡cosa que no es mala pero se puede hacer mejor! Pero si tu planteas el problema diciendo: en un cuadrado mágico de fila de tres por tres donde van estar nueve espacios para colocar los números del uno al nueve y la suma de las diagonales, horizontales y verticales sea constante. Hallar el orden de estos números y mostrarlo con la ilustración del cuadrado.</p>	<p>Aquello era nuevo</p> <p>Era como comenzar por el final</p> <p>Proponer problemas</p> <p>Directo a la solución</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José C. Silva Ron. Fecha 27 de septiembre de 2015. Hora: 6:00 P.M

Continuación. Matriz 39

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Celestino Silva Ron. Fíjate que cuando se dice que la suma sea constante el estudiante no sabe ¿Cuánto da la suma de esos tres números que forman la diagonal, horizontal y vertical? Aquí el estudiante tiene que descubrir ¿cómo hago yo eso? Claro un estudiante por el ensayo y el error puede llegar, pero de que lo pone a pensar lo pone. Entonces como siempre le preguntaba a los estudiantes ¿cómo hiciste para llegar a esta solución? Un estudiante que llegó a la solución correcta me explicó que él primero escribió los números ordenados desde el uno hasta el nueve, así: 1,2,3,4,5,6,7,8,9 Luego reflexionó en función de que esos números si estaban bien ordenados tenían un número que estaba en el medio y que él lo había relacionado con algo que vio llamado media, por eso el dedujo que el número que debía ir en el espacio del medio del cuadrado era el cinco (5) y que además, si multiplicamos tres (3) que son los espacios del cuadrado por cinco (5) que acababa de encontrar, eso da quince (15) por lo tanto, concluyó, que la suma constante a la que se refería el problema era 15.</p> <p>Así, que esta fue la idea central para él concentrarse en un plan para resolver el problema, ¡por supuesto que lo felicite! Porque quien diga que esta solución no estuvo centrada en un plan bien articulado, razonado y coherente es un mezquino, eso también lo aprendí del profesor Viviano siempre nos decía que el estudiante sabe pensar.</p>	<p>El estudiante tiene que descubrir</p> <p>Reflexión en función lo que hace</p> <p>Resolver el problema</p> <p>Plan articulado</p> <p>El estudiante piensa</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José C. Silva Ron. Fecha 27 de septiembre de 2015. Hora: 6:00 P.M

Matriz 40.- Informante reforzador Prof. José Luis Frías

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Investigador. El profesor Viviano ha hecho algunos planteamientos teóricos prácticos aplicables a la enseñanza de la matemática y el algunos momentos te recordó como uno de sus alumnos con quien ahora como colega compartes impresiones de la practica docente, es por ello que te contacte para que conversemos con relación a lo que dice sobre los principios de la Educación Matemáticos con mayor énfasis en Venezuela.</p> <p>Prof. José Luis Frías. Recuerdo que la primera clase con el profesor Antonino Viviano comenzó con una pregunta que fue ¿Cómo se construye el conocimiento matemático? Así que hablar de Antonino Viviano es una actividad muy interesante porque él tuvo mucho que ver en mi vida como estudiante y como profesional, porque considero que el profesor Viviano tiene uno de los requisitos fundamentales que debe tener un buen docente, primero es la responsabilidad, ese señor nunca faltó, llegaba a su hora, trabajaba en su horario correspondiente y además, la gran calidad de persona, de ser humano que es, él se unía a las necesidades y a los problemas.</p> <p>Viviano entendía cómo pensaba cada uno de sus estudiantes por eso sabía cómo escribía cada uno, cómo nos expresábamos por lo que si alguno de nosotros se le olvidaba escribir su nombre en los informes y trabajos que realizábamos, él sabía a quien pertenecía ese trabajo.</p>	<p>Conocimiento matemático</p> <p>Actividad interesante</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Ser humano</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. Para conocer a sus estudiantes a tal punto, se requiere prestarle atención a lo que cada uno hace y reconocer que todo estudiante produce ideas desde un pensamiento lógico sin menospreciar al ser humano. El profesor Viviano no solo sabía cuáles eran nuestras inquietudes sino que además conocía de las debilidades dentro de nuestra manera expresarnos y de entender lo que él trataba de comunicarnos en sus enseñanzas. Desde el punto de vista como estudiante y como profesional para mí fue una gran experiencia, un aprendizaje que me ayudó, que me ayuda y que aplicó todavía en mi ambiente de aula porque eso es algo que una vez que se adquiere no se puede despreciar y deshacerse de ese aprendizaje.</p> <p>Dejo en mí una manera particular de elaborar esas clases constructivistas y que siempre tuvo esa pregunta ¿Cómo construir el conocimiento matemático? ¿Cómo entender esos grandes matemáticos para nosotros llevar esos conocimientos y convertirlos en conocimiento didáctico? Eso no es nada fácil allí tuvimos grandes discusiones porque te quiero recordar que las clases de Viviano comenzaban a la una y terminaban a las ocho de la noche, pero no eran unas clases tediosas sino que eran unas clases en donde se traían unos planteamientos y todos los participantes daban sus puntos de vistas hasta que se lograra la institucionalización de la idea, de lo que se quería, de lo que se buscaba.</p>	<p>Conocer a sus estudiantes</p> <p>Prestarle atención a lo que cada uno hace</p> <p>Pensamiento lógico</p> <p>Aplico en mi ambiente de aula</p> <p>Clases constructivistas</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Conocimiento didáctico</p> <p>Institucionalización de la idea</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. A través del profesor Antonino Viviano conocí esta idea de la didáctica francesa, la enseñanza por medio de la resolución de problemas y en parte él hacia mucho eso, no es que la teoría iba por un lado y la práctica por otro, él llevaba un planteamiento siempre basado o fundamentado en esos aspectos teóricos de las situaciones didácticas por ejemplo porque decía que si esa era la teoría en donde había conseguido respuestas a ciertas inquietudes que se le habían presentado en su vida docente entonces ¿cómo olvidar algo que venia aplicando?</p> <p>La gran preocupación de él era que nosotros debíamos poseer el conocimiento real matemático para poderlo transformar en didáctico; es decir, que la didáctica no es por si sola una cosa que tu tienes que desarrollar primero sino que debías conocer primero matemática luego si tu sabes puedes convertir ese conocimiento con la didáctica para que llegue a los estudiantes y se comprenda. Entonces, estaríamos logrando parte de nuestra responsabilidad como docentes de matemática.</p> <p>Así que se hizo interesante algo que aprendí mucho del profesor Viviano, la manera de devolver una pregunta a través de pregunta y no darle la respuesta inmediata al estudiante y por eso es que las discusiones se hacían más largas porque uno mismo tenia que producir las ideas, entonces nosotros llegábamos y le hacíamos un planteamiento a ¡profé cómo ve usted esto!.</p>	<p>Enseñanza por medio de la resolución de problemas</p> <p>Fundamentado en aspectos teóricos</p> <p>Inquietudes</p> <p>Conocimiento matemático</p> <p>Convertir ese conocimiento con la didáctica</p> <p>Devolver una pregunta a través de pregunta</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. ¿Usted cree que esta estrategia se aplique a la enseñanza de las ecuaciones por ejemplo? Y lo primero que él decía era ¿qué opinas tú? ¿Qué crees tú que se puede hacer? ¿Cómo crees tú que esto puede cambiar? ¿Se esta enseñando realmente el objetivo? ¿Se esta construyendo conocimiento matemático? ¿Hay alguna discusión que se este dando en relación a eso que tu planteas? La pregunta no tenía una respuesta sino una lluvia de preguntas que te conducían a pensar con mayor firmeza para consolidar lo que habías dicho o lo que debías escribir para responder el planteamiento inicial.</p> <p>Después de haber leído, estudiado y analizado los aportes teóricos de las corrientes del pensamiento pedagógico y didáctico, he comprobado que esas son unas de las principales herramientas para construir el conocimiento no solo matemático sino de cualquier área del conocimiento. Las clases con Viviano eran interesantes en el sentido de que a veces tu parecías que no ibas a ningún lado porque estas en ese tome y dame de intercambios de preguntas y respuestas, pero al final lograbas consolidar las ideas y lograbas construcciones extraordinarias ideas desde el punto de vista didáctico incluso que muchas de esas conclusiones sirvieron para hacer trabajos de ascenso, al grado que después se convirtieron en investigaciones para la maestría y hasta doctorados porque fueron productivas.</p>	<p>Construyendo conocimiento matemático</p> <p>Te conducía a pensar con firmeza</p> <p>Pensamiento pedagógicos y didácticos</p> <p>Intercambio de preguntas y respuestas</p> <p>Consolidar las ideas</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. Antonino Viviano es un ejemplo de profesionalismo, fíjate que en la maestría por ejemplo en mi caso, yo siempre quise parecerme a la manera como él pensaba porque comprobé en la practica con mis estudiantes que si es posible aplicar ciertos detalles que él considera en la enseñanza de la matemática y que a veces uno descuida. Es un profesor preocupado por su preparación eso es fácil notar porque siempre te habla de temas actualizados y cuando se encuentra con uno entre las conversaciones siempre hay un tema donde algún autor de renombre académico en la enseñanza de la matemática sale a relucir por la importancia como trata asuntos que tienen que ver con elementos interesante a tomar en cuenta en la Educación Matemática.</p> <p>Es un profesor que no es mezquino con lo que va encontrado en cuanto a conocimiento, él comparte con sus estudiantes, por eso varia de material y deja que los estudiantes también den su aporte con material que ellos investigan, por eso digo que es un ejemplo de humildad porque en esas conversaciones cualquiera de nosotros que tuviera la razón él no se la negaba, sino que le recocía su aporte en publico y le animaba a seguir produciendo, cosa que sirvió para que siguiéramos investigando sin agotar el dialogo. En una despedida de fin de semana, uno quería continuar investigando sobre aquello pues veía que teníamos un ser humano comprensivo como profesor.</p>	<p>Ejemplo de profesionalismo</p> <p>Aplicar ciertos detalles</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Renombre académico</p> <p>Elementos interesante</p> <p>Educación Matemática</p> <p>Comparte conocimiento</p> <p>Le animaba a seguir produciendo</p> <p>Continua investigando</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. Ahora no era que le daba la razón a alguien porque no quería seguirle la contraria sino que él sabe reconocer elementos didácticos interesantes y por eso, no menosprecia una buena idea y si alguien esta desviado del camino en la discusión que se presentaba él también lo sabia conducir sin rechazarlo de plano.</p> <p>Antonino Viviano hizo posible que aquellas discusiones fuesen más allá del aula porque en cualquier lugar donde nos conseguíamos los que estamos haciendo la maestría de alguna manera buscamos continuar las ideas que se tejían en el aula; los temas de los que hablábamos no fueron temas que murieron allí porque todavía en la actualidad cuando uno se encuentra con un educador matemático o con alguien que le toque esa tecla de la enseñanza de la matemática entonces uno trae acotación ideas que se manejaron en esas clase. Por eso digo, que fue una verdadera transformación en la didáctica práctica por todos los que hemos tenido la suerte de compartir con un maestro como Antonino Viviano.</p> <p>Es extraordinario, sí su práctica docente se corresponde mucho con lo que actualmente están planteando estos teóricos de la enseñanza de la matemática, por eso digo que viaje en el tiempo y se trajo esa didáctica para compartirla con nosotros con mucha precisión y acierto en todos aquellos planteamientos.</p>	<p>Elementos didácticos interesantes</p> <p>Sabia conducir sin rechazarlo de plano</p> <p>Educador matemático</p> <p>Viaje en el tiempo</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. Viviano no es muy amigo de llevar los problemas planificados, de llevar una estructura de un problema hecho porque eso es más de lo mismo, por eso nos sugería en sus explicaciones que el profesor de matemática debería considerar la idea de llevar a clase problemas que no habíamos resueltos para que el estudiante viera, cómo tú cuando te enfrentas también a un problema desconocido comienzas a pensar de forma tal, que cuando el estudiante vea que necesitas pensar y ensayar esquemas o planes para resolver el problema, pueda contactar con esa experiencia que es normal tomarse un tiempo para resolver un problema matemático.</p> <p>Si nosotros hacemos eso de llevar a clase problemas que no sabemos la solución entonces cuando el estudiante vea que a ti también se te presentan obstáculos para llegar a la solución, tal vez pueda intervenir sin temor a equivocarse porque viera aquello como algo normal y así, las discusiones en las aulas serían de mayor provecho para todos. El estudiante de esta manera vería las estrategias como herramientas a las que se tienen que recurrir cuando uno está frente a un problema que no conoce, llegará a comprender que los problemas no es que están y se resuelven ya, eso no es de memoria sino que obedece a un proceso complejo de pensamiento y de una serie de cosas de la que el resolutor se vale para encontrar una respuesta satisfactoria a las condiciones del problema.</p>	<p>Problemas que no habíamos resuelto</p> <p>Problema desconocido</p> <p>Necesitas pensar y ensayar esquemas o planes</p> <p>Tomarse un tiempo para resolver un problema</p> <p>Herramientas a las que tiene que recurrir</p> <p>Proceso complejo</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Continuación. Matriz 40

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Luis Frías. También recuerdo que Viviano decía que los errores de los estudiantes no deben ser tomados como una cosa sancionante ¡no sabe! Sino que de los errores de los estudiantes uno debe tomar eso como punto de partida y tratar de motivar ofreciéndole las herramientas para que él se de cuenta dónde falla y por ejemplo en las clase con Viviano nosotros lo vivimos con algunos de los planteamientos que no tenia ni pie ni cabeza para identificarlos con algo, sin embargo, él los dejaba de manera tal que la persona que había hecho el planteamiento fuera de orden, él mismo, se diera cuenta que eso no tenia sentido de discusión, entonces muchas veces escuchábamos que la misma persona decía ¡oye verdad que sí, creo que debe ser de esta forma!.</p> <p>El por ningún motivo daba la respuesta ni le decía a nadie ¡mira cállate que estas fuera de orden! Sino que el mismo participante se daba cuenta que esta fuera de orden, porque cuando se iban colocando los otros puntos de vista él reconocía que eso que afirmaba o que estaba defendiendo no se correspondía con aquello.</p> <p>Otra cosa interesante debo a su enseñanza es la de escribir bien lo que quiero transmitir, yo creo que todos los que hemos sido alumnos de Viviano algo positivo le debemos en esa formación que tenemos porque él es un modelo, o sea si nosotros hablamos de ser un buen docente debemos ser responsable, esas cualidades la tiene Viviano.</p>	<p>Los errores de los estudiantes no deben ser tomados como cosa sancionante</p> <p>Motivar</p> <p>Otros puntos de vista</p> <p>Responsabilidad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José Luis Frías. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 8:00 A.-M

Matriz 41.- Informante reforzador Prof. Mario Arrieche

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Investigador. La idea de esta reunión es que me cuentes algo que consideres importante en tu formación como profesor de matemática que tenga que ver con tu experiencia como estudiante del profesor Antonino Viviano.</p> <p>Prof. Mario Arrieche. Yo conozco a Antonino Viviano hace más de 29 años, esa cuenta para mí es fácil sacarla porque cuando él me dio clase yo todavía no me había graduado de magister, entonces me dio clase de Educación Matemática en un curso que se ofrecía como optativo en la maestría de matemática, siendo más preciso en el tiempo, eso fue entre los años 1985-1986.</p> <p>Viviano es un gran profesor, bueno no encuentro que calificativo darle porque es también humilde, es un sabio que siempre está queriendo aprender más. En ese tiempo cuando yo fui su alumno él estaba recién llegado de Estados Unidos de haber concluido su maestría en Educación Matemática, entonces tenía los conocimientos frescos de esos estudiosos de la enseñanza de la matemática y era como un lujo ser alumno de un profesor que venía con una formación de un país avanzado; de manera que cuando dijeron que era él quien daría ese curso yo me inscribí de una vez, y allí tuve la oportunidad de ver mis primeras clases de teorías que hablan de la problemática de la enseñanza de la matemática, creo que éramos un grupo de 25 estudiantes y aquí yo me sobresalí.</p>	<p>Educación Matemática</p> <p>Humilde</p> <p>Recién llegado de Estados Unidos</p> <p>Conocimientos frescos</p> <p>Enseñanza de la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Continuación. Matriz 41

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Mario Arrieche. Viviano en ese entonces nos puso como actividad final de curso la aplicación de un objeto matemático en el aula con estudiantes de algún liceo que uno debía escoger de nuestra preferencia y yo di un objetivo que tiene que ver con matemática de primer año de bachillerato, creo que trate en esas clases lo que tiene que ver con mínimo común múltiplo y algo con las fracciones.</p> <p>De esta experiencia con los estudiantes teníamos que relacionarla con alguna de las teorías desarrolladas en clases con Viviano, él aplico mucho de su postgrado en Estados Unidos y yo fui un alumno excelente con él, le pase con la máxima nota, él como siempre es una persona muy ordenada y nos puso a leer mucha teoría de la enseñanza de la matemática, leímos a Piaget, a Bruner y a otros autores que en aquel momento estaban tratando de introducir en nuestra enseñanza en general para mejorarla.</p> <p>Para no hacerte largo el cuento yo quiero decirte que Viviano no me dio clase en pregrado para mi hubiese sido un privilegio tenerlo como profesor de pregrado, él solamente me dio clase en la maestría, pero aun así él dejo una enseñanza que no se olvida porque me formó para mejorar en la enseñanza de la matemática que te confieso que en aquel entonces yo no veía como importante porque mi inclinación era hacia la matemática pura.</p>	<p>La aplicación de un objeto matemático</p> <p>Experiencia con los estudiantes</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>Dejo una enseñanza que no se olvida</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Continuación. Matriz 41

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Mario Arrieche. Yo me fui para España hacer mi doctorado en didáctica de la matemática, pero esa no era mi intención el deseo mío era convertirme en Doctor de matemática pura, pero por cosa de Dios me formé en didáctica de la matemática, yo soy nuevo en esto de la Educación Matemática porque como te dije anteriormente, yo era un poco flojo para leer de enseñanza de la matemática, yo me ponía a leer de estos temas y me quedaba dormido, pero cuando vi clase con Viviano nos mantuvo activos y todos tuvimos que leer y discutir aquellas lecturas.</p> <p>Viviano es una persona que siempre se ha querido mejorar, ahora mismo él esta mejor preparado en teoría de enseñanza de la matemática que antes porque se ha nutrido de las teorías francesa, su línea de investigación apunta hacia la matemática de Chevallard, es lo fuerte de Viviano, no quiero decir que no es preparado en otras teorías sino que allí tiene más madera, yo digo que Viviano tiene la formación de un doctor solo que no ha hecho una tesis doctoral que le de ese título porque como yo siempre digo a un doctor lo hace es la tesis y él tiene todo lo de un doctor menos la tesis, porque es una persona que domina la matemática, es preocupado por estar al día con lo que se está dando en la enseñanza de la matemática aquí en Venezuela, Latinoamérica y en todo el mundo entonces ¿qué le falta para ser doctor? ¡La tesis!</p>	<p>Didáctica de la matemática</p> <p>Viviano nos mantuvo activos</p> <p>Siempre quiere mejorar</p> <p>Tiene la formación de un doctor</p> <p>Domina la matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Continuación. Matriz 41

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Mario Arrieche. Yo cuando estuve en España en el granada puse en practica mucho de esas teorías que estudie con él porque como te dije mi formación es de matemático y entonces, yo no dominaba mucho estos teóricos porque allá en España en el doctorado los cursos fueron todos filosóficos, yo pensaba que me iba a encontrar con una formación matemática y yo no veía matemática por ningún lado, así que me agarre de Dios y de aquellos primeros conocimientos de didáctica de la matemática que adquirí con Viviano cuando me dio clase.</p> <p>De manera que yo veo a Viviano como un gran estudioso de la didáctica de la matemática, epistemología y de la matemática; te cuento que él no se queda tranquilo porque esté jubilado, en estos días hace ya como tres meses atrás me en vio por correo algo que tiene que ver con la ecuación de segundo grado y me hace algunas preguntas porque él esta investigado algo que tiene que ver con este objeto matemático, siendo otro que no le interesa la problemática de la enseñanza de la matemática se queda tranquilo descansando porque él ya esta jubilado pero no Viviano es un estudioso y sigue investigando, indagando, pendiente de los avances, se nota su preocupación por dar su aporte en beneficio de la enseñanza de la matemática, él da clase hoy día en la maestría del Pedagógico de Maracay y donde lo busque siempre que tenga tiempo.</p>	<p>Conocimientos de didáctica de la matemática que adquirí con Viviano</p> <p>Viviano es un gran estudioso</p> <p>Interesado en la problemática de la enseñanza de la matemática</p> <p>Pendiente de los avances</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Continuación. Matriz 41

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Mario Arrieche. Yo te voy a contar una anécdota que me paso con él, cuando yo era coordinador de la maestría en enseñanza de la matemática del Pedagógico de Maracay, un día vino Viviano a hacerme una pregunta con relación uno de estos teóricos franceses, como la teoría de las situaciones didácticas tiene muchos puntos en común con el enfoque ontosemiótico que coordina Godino, entonces él me dijo ¡Mario vine hacerte una pregunta! Y después que la hace yo le digo pero si tu eres mi profesor tu sabes de eso porque tu fuiste quien me condujo en esas ideas por primera vez y él me dijo con aquella humildad ¡no aquí el experto eres tu!</p> <p>Entonces claro yo escuche sus argumentos y su planteamiento que me trajo y estuvimos compartiendo ideas sobre aquel asunto, era algo que tenia que ver con uno de los planteamientos de Chevallard, yo le di mi opinión al respecto, imagínate como me sentía yo con alguien que se que es muy bueno en esto de la enseñanza de la matemática y que además fue mi profesor.</p> <p>Viviano no es conformista con el conocimiento que tiene él anda siempre queriendo aprender más, buscando lecturas, investigando con sus tutorados porque como tiene una línea de investigación entonces a él lo buscan mucho como tutor y cuando no es por ese lado lo buscan para que oriente a alguien o para que sea jurado de algún trabajo de grado, lo importante es que lo tenemos allí.</p>	<p>Fuiste quien me condujo en esas ideas</p> <p>Sus argumentos</p> <p>Enseñanza de la matemática</p> <p>No es conformista con el conocimiento que tiene</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Continuación. Matriz 41

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Mario Arrieche. Bueno en fin te digo que las clases con Viviano realmente no fueron de matemática fueron de didáctica de la matemática basadas en materiales de lectura organizadas convenientemente por él los cuales se utilizaron para dar ciertos contenidos matemáticos de una forma más llamativa para el estudiante.</p> <p>En algunas ocasiones se trabajo objetos matemáticos pero fue que se le busco cómo se podía enseñar ese objeto matemático, para ese entonces Viviano nos decía que el docente debe plantear problemas que dejen ver cuál de esos estudiantes es más sobresaliente o, a quien le interesa las cosas matemáticas que se salen de esos esquemas rígidos de las clases tradicionales a las que nosotros los profesores de matemáticas nos cuesta un tanto escaparnos para darle al estudiante otro ambiente de trabajo matemático.</p> <p>Fíjate que Viviano ya en aquellos año de 1985, 1986 estaba hablando de una enseñanza de la matemática muy acorde con la que estamos pretendiendo impulsar en el 2015, con esto del doctorado de Educación Matemática aquí en Venezuela, llama la atención porque él se adelantó a la época, aunque debemos tener claro que no todos se interesan por aprender matemática, lo que quiero decir es que el estudiante tiene que poner de su parte la voluntad propia, eso que llamamos disposición para aprender; pero si se puede decir que las teorías han ayudado.</p>	<p>Didáctica de la matemática</p> <p>Organizadas convenientemente</p> <p>Objetos matemáticos</p> <p>El docente debe plantear problemas</p> <p>Trabajo matemático</p> <p>Se adelanto a la época</p> <p>Aprender matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Continuación. Matriz 41

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Mario Arrieche. Ahora yo soy de los que piensan que el profesor puede motivar a aprender ciertos objetos matemáticos; siempre y cuando se enseñe bajo ciertos procedimientos matemáticos y que el estudiante no los tome como patrones sino que le sirvan para que él analice, comprenda o se de cuenta cuando se cumple alguna teoría estudiada.</p> <p>Quien prepara una clase bajo una teoría o enfoque de la matemática o basada en alguna de ellas, tiene que dominar muy bien los elementos propios de esa teoría, debido a que hay estudiantes creativos que siempre quieren quedar convencidos con lo que el profesor presenta y puede darse el caso que éste encuentre una manera de ver lo que se esta estudiando de otra forma; es entonces cuando entra en juego el verdadero dominio de la actividad por parte del profesor, porque debe saber como refutarle esa posición; de modo que el estudiante quede convencido.</p> <p>A mi esto de la matemática y su aprendizaje es ahora cuando me llama más la atención y soy un novato y me gusta investigar sobre cómo se desarrollan algunas actividades matemáticas que contienen la esencia de alguna ley matemática, porque solo por medio de la investigación se puede llegar a reforzar algunos estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática que son buenas pero que se pueden mejorar.</p>	<p>El profesor puede motivar</p> <p>Procedimientos matemáticos</p> <p>Enfoque de la matemática</p> <p>Verdadero dominio de la actividad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Mario Arrieche. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 3:30 P.M

Matriz 42.- Informante reforzador Prof. José Antonio Martínez

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Investigador. José Antonio tengo entendido que fuiste alumno del profesor Julián Rojas, por eso te he seleccionado como uno de los informantes que refuercen las narrativas que tengo de él. Por favor me gustaría que cuentes tu experiencia como estudiante cuando te dio clase.</p> <p>Prof. José Antonio Martínez. El profesor Julián Rojas me dio clase en pregrado en los cursos de Análisis I y Análisis II en los años 1977-1978. Cuando eso era estudiante de la especialidad de matemática del Pedagógico de Maracay. Las clases con el Profesor Julián siempre eran interesantes porque además de que es muy buen profesor también hace las clases amenas con un chiste o una anécdota bien sea de un matemático o un caso particular de la vida que era apropiado para que el ambiente de aula no fuese tan denso.</p> <p>Digo que uno en una clase de matemática siempre se pone como a la expectativa para tratar de captar lo máximo posible; o sea perfila las neuronas o algo así con el propósito de lograr la comprensión de todo lo que el profesor explica, bueno con el profesor Julián eso se mantenía, pero a esto hay que agregarle la excelente explicación con una estrategia adecuada al objetivo que se perseguía, ejemplos adecuados al contenido y una postura de respeto en palabras claras fueron clases que no solo te enseñaban matemática sino también a ser profesor.</p>	<p>Las clases siempre eran interesante</p> <p>Clases amenas</p> <p>Caso particular de la vida</p> <p>Captar lo máximo</p> <p>Lograr la comprensión</p> <p>Adecuados al contenido</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José A. Martínez. Fecha 03 de febrero de 2015. Hora: 10:30 A..M

Continuación. Matriz 42

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Antonio Martínez. Te digo eso de ser profesor porque como ya sabemos el profesor enseña mucho con su ejemplo en clase y fuera del aula, el profesor Julián es un educador en todos los escenarios porque aunque cuando uno este en una reunión aparte fuera de un aula de él siempre se aprende algo que es aplicable en cualquier momento de clase, por eso yo digo que con Julián uno se lleva enseñanzas que no olvida.</p> <p>En aquella oportunidad teníamos tres horas de teorías y dos horas prácticas, entonces con el profesor Julián los estudiantes se veían como más dedicados a la materia, en las horas de prácticas nos dedicábamos a resolver problemas y algunos ejercicios que estaban asignados en unas guías que él preparaba porque en aquel tiempo no abundaban los libros de texto por lo menos aquí en Venezuela, pero el profesor Julián que siempre tuvo esa facilidad para preparar material didáctico nos mantenía con material que están acorde con lo que se veía en clase.</p> <p>Bueno, ahora que ya tengo una experiencia recorrida como profesor de matemática me doy cuenta que aquella facilidad que uno veía en preparar material para clases de matemática y fíjate para Análisis I y II, no debió ser fácil porque no teníamos este avance tecnológico con que contamos hoy día sin embargo el profesor Julián dedicaba tiempo a la elaboración de material didáctico que en gran manera ayudaba a los estudiantes.</p>	<p>El profesor enseña con el ejemplo</p> <p>Siempre se aprende algo</p> <p>Se veían más dedicados a la materia</p> <p>No abundaban los libros de texto</p> <p>Material didáctico</p> <p>No teníamos este avance tecnológico</p> <p>Ayudaba a los estudiantes</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José A. Martínez. Fecha 03 de febrero de 2015. Hora: 10:30 A..M

Continuación. Matriz 42

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Antonio Martínez. El profesor Julián tiene un buen manejo de la pizarra, es ordenado, cuando se apoya en los materiales escrito lo hace que se ve que es algo que no es para copiarse porque eso hay que saberlo hacer, no es que un profesor lleve un material a clase y ni siquiera ha revisado, el profesor Julián cuando necesitaba apoyarse en un material se veía claramente que ese material él lo había revisado y lo manejaba con una seguridad que uno terminaba diciendo ¡bueno para qué saco ese material si se lo sabía! Pero sí hay veces que el profesor necesita de apoyarse en algún recurso o material, eso que nosotros decíamos era a manera de chiste.</p> <p>Otra cosa que tiene el profesor Julián que se corresponde con un buen profesor es que él escuchaba a los estudiantes no era cerrado sino que cuando alguien pasaba a la pizarra a resolver un ejercicio, bueno a hacer una demostración porque anteriormente como trabajábamos con el libro principios de análisis matemático de Walter Rudin, este autor no hace las demostraciones paso a paso, había que desarrollar esas demostraciones pasábamos a la pizarra a hacerla y el profesor Julián es un excelente orientador, no atropellaba a nadie sino que uno tomaba confianza para enfrentar esas demostraciones que no eran nada fácil y que como éramos preocupados, nos reuníamos en grupo para realizarlas antes. De modo que cuando teníamos duda esa se la presentábamos al profesor.</p>	<p>Manejo de la pizarra</p> <p>Apoyarse en los materiales</p> <p>Manejo con seguridad</p> <p>Escucha a los estudiantes</p> <p>Desarrollar esas demostraciones</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José A. Martínez. Fecha 03 de febrero de 2015. Hora: 10:30 A..M

Continuación. Matriz 42

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. José Antonio Martínez. Fíjate, el profesor Julián es un docente siempre entregado a la docencia en todos los planos, nosotros lo llamamos aquí en el Mácaro para que fuera jurado en los concursos de oposición y nos dijo que sí y aquí estaba como un activo más; yo digo que él se mantiene activo, ¡es un profesor completo! Y aunque uno sabe que no lo podrá igualar trata de imitar algunas actuaciones pedagógicas propias de su personalidad.</p> <p>Como mi profesor siempre tengo presente que cuando se presentaban algunos obstáculos didácticos en alguna explicación bien sea porque alguno decía algo que era distinto a lo que conocíamos o que daba otro punto de vista, él lo escuchaba y sino sabia de aquello con la humildad que lo caracteriza decía ¡vamos a averiguar sobre eso! Y uno ante una postura así de un profesor que te oye, que resuelve contigo los ejercicios, que siempre tiene una respuesta equilibrada no le queda más que admirar y tomarlo de ejemplo a seguir.</p> <p>El profesor Julián es bien preparado tanto en lo teórico como en lo práctico, es un docente que le da la oportunidad de aprender al estudiante, le hace sentir que es un ser humano que va en progreso, eso que práctica el profesor Julián esta en correspondencia con algo que digo y es que debemos ver a los estudiantes de matemática como futuros profesores de matemática y no cortarle la inspiración de ser un buen profesor.</p>	<p>Entregado a la docencia</p> <p>Se mantiene activo</p> <p>Imitar actuaciones pedagógicas</p> <p>Obstáculos didácticos</p> <p>Humildad que lo caracteriza</p> <p>Siempre tiene una respuesta equilibrada</p> <p>Es preparado tanto teórico como práctico</p> <p>Es un ser humano</p>

Fuente: Entrevista al Profesor José A. Martínez. Fecha 03 de febrero de 2015. Hora: 10:30 A..M

Matriz 43.- Informante reforzador Prof. Ángel Carruido

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Investigador. La idea es que me comentes acerca de esos momentos de cuando el profesor Julián Rojas te dio clase.</p> <p>Prof. Ángel Carruido. Yo conozco al profesor Julián en el 1975, él entra dándome Geometría para ese entonces la especialidad de matemática esta compuesta por el ciclo básico, materia de la especialidad y el componente docente. La materia de Geometría era optativa del ciclo básico, esa materia evidentemente tenía su convalidación en la especialidad de matemática.</p> <p>Te voy a explicar algo que es interesante que sepas, yo digo que en el Pedagógico nosotros debíamos cumplir con cuatro fases porque teníamos que cumplir con el componente de investigación donde veíamos siete módulos, generalmente uno aprobaba cuatro en un semestre y tres en el otro semestre, pero aprobar un semestre era prerequisite para aprobar el semestre siguiente, hubo gente que no aprobaron ni siquiera un modulo y allí creo que fue donde se dieron cuenta que eso no estaba funcionando bien porque era directamente con un profesor que tu entrabas en su cubículo con él y luego, el te caía a preguntas sobre el modulo y así se determinaba si aprobabas o no. Si ese profesor consideraba que tu no dominabas te decía no domina prepárate y vuelve, así te tenía un semestre, lo que te quiero decir es que tu estabas en manos del profesor y componente docente tenía una llamada base socio filosófica.</p>	<p>Él entra dándome geometría</p> <p>Debíamos cumplir cuatro fases</p> <p>Aprobar un semestre era prerequisite</p> <p>Base socio filosófica</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Continuación. Matriz 43

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Ángel Carruido. En esta base socio filosóficas uno veía psicología, filosofía. Existía una parte bien importante que yo no se por qué la eliminaron, era la parte de las micro clase, esa se daba en el Pedagógico en un salón que tenían preparado para eso, con tiempo tu preparabas la clase y delante de los estudiantes compañeros de clase si éramos de matemática todos los que estaban allí eran estudiantes futuros profesores de matemática.</p> <p>El profesor que dirigía las micro clase daba la seña y te firmaban, te decían en que habías fallado y que hiciste bien o sea que te enseñaban a dar una clase; con aquello uno mejoraba mucho, esa micro clase se daba en 40 minutos, luego a uno le daban la retroformación, ese proceso de alguna manera ayudaba a que uno agarrara los tic para mejorar, eso lo llamaban retroinformación directa, el profesor te decía mira aquí te metiste la mano en tal parte, no volteas al publico, le hablas siempre al pizarrón.</p> <p>Se presentaban 4 micro clases, elegías un tema de matemática en el caso de nosotros los estudiantes de matemática, por ejemplo te preparabas en vectores a nivel de octavo grado, entonces tu preparabas bien tu clase con los recursos a utilizar que fueran adecuados al grupo de octavo grado y que el contenido estuviera dentro de los objetivos que se persiguen en ese grado que elegiste, bueno eso es en el componente docente.</p>	<p>La micro clase</p> <p>Preparabas la clase</p> <p>Te enseñaban a dar clase</p> <p>Retroinformación directa</p> <p>Los recursos a utilizar</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Continuación. Matriz N.- 43

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Ángel Carruido. En la especialidad de matemática se veía pura matemática, allí te repito el profesor Julián me dio Geometría pero la vi como optativa porque todavía esa materia no había sido incorporada al pensum de matemática. La situación era la siguiente: te decían los de castellano le ofrecemos tal curso de literatura, los de sociales le ofrecían geografía, a los de matemática geometría y así sucesivamente con todas las especialidades, eso te lo decían en los estudios generales que evidentemente todos debíamos pasar por allí.</p> <p>Ahora bien, una vez que tu entrabas a la especialidad ya te ofrecían materia de esa especialidad, en el caso de matemática todas eran de matemática allí no había que componente tal no todas las materias eran de matemática, se veía introducción al álgebra, cálculo I se llamaba para ese entonces, geometría II; de modo que tu podías ver cinco o seis materias de pura matemática en cada semestre, debías cumplir cuatro semestre en la especialidad para ir al componente docente.</p> <p>Te permitían ir al componente docente solo con una materia de la especialidad sí te quedaban dos que no habías aprobado, no podías entrar todavía al componente docente por eso es que cuando yo te hable de esas micro clases se me olvido decirte que ya quienes estábamos en el componente docente era porque teníamos una formación en una especialidad.</p>	<p>Se veía pura matemática</p> <p>Ofrecían materia de la especialidad</p> <p>Componente docente</p> <p>Formación en matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Continuación. Matriz 43

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Ángel Carruido. Yo te digo y también lo puede decir cualquiera de los que estuvieron allí, la manera de como dividía el pizarrón, la forma como escribía, todo bien ordenado y se entendía la letra, la forma tan clara como manejaba el concepto seguido del ejemplo. El profesor Julián dividía el pizarrón en cuatro partes y en cada una de esas partes iba desarrollando la teoría y se esforzaba porque tu le entendieras qué era lo que el quería transmitir en ese momento.</p> <p>Para los exámenes evidentemente lo que había era que repasar porque con lo que el profesor Julián te daba ya tu tenias una base para responder un examen, o sea que te enseñaba el contenido no era que tu salías a buscar sin tener una base, claro que como es lógico uno siempre busca consolidar la información o profundizarla, pero lo que te quiero decir es que con el profesor Julián uno aprendía matemática y lo más importante es que ese conocimiento quedaba fijado.</p> <p>Las congruencias de triángulos eran nuevas para mi, pero solamente con ver los ejemplos de cómo él explicó los criterios de congruencias con eso tenia, porque en un principio yo decía bueno pero cómo es eso, de aquí para allá y todo aquello que uno se forma como prejuicio cuando no endiente un contenido matemático pero después de prestarle atención a los ejemplos vistos en clase con el profesor Julián vi que todo estaba allí en esos ejemplos.</p>	<p>La manera como dividía el pizarrón</p> <p>Manejo claro del concepto</p> <p>Se esforzaba porque le entendieran</p> <p>Daba la base</p> <p>El conocimiento quedaba fijo</p> <p>Lo que uno se forma como prejuicio</p> <p>Contenido matemático</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Continuación. Matriz 43

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Ángel Carruido. Después me lo encontré en calculo I, tengo una experiencia con el profesor Julián que siempre cuando puedo la pongo de ejemplo, cuando vimos la función compuesta decíamos que la composición de funciones no es conmutativa y una vez que nos dice que no es conmutativa nos colocó la función $F(x) = \sqrt{x}$ y la función $G(x) = x^2$ y cuando nos las mando a componer, entonces nos quedamos todos viendo y él dijo, basta para que en una no se cumpla para decir que no es conmutativa. Yo decía, por qué dice que no es conmutativa si aquí se esta cumpliendo, eso fue un proceso de enseñanza donde yo entendí la conmutatividad y es que en la teoría matemática basta con que no se cumpla en uno para decir que no se cumple.</p> <p>Me dio análisis I, me acuerdo que manejamos bastante las demostraciones, trabajamos con el libro de Rudin. Las clases con el profesor Julián eran agradables, no había presión porque él desarrollaba muy bien los contenidos, te daba los ejemplos y no sentías a alguien que esta encima de ti que te esta viendo. ¡No! él se veía sereno sin desesperarse con las situaciones, creo que para el profesor era como un goce porque se animaba explicando, buscaba la mejor manera de que tu le entendieras y que todos comprendieran lo que él explicaba no es que se conformaba con que los mas aventajados entendieran no siempre estaba pendiente de todos, ¡enseñaba!</p>	<p>Ejemplo ilustrativo</p> <p>Proceso de enseñanza</p> <p>Teoría matemática</p> <p>Clases agradables</p> <p>Era un goce</p> <p>Siempre pendiente de todos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Continuación. Matriz 43

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Ángel Carruido. A nosotros los estudiantes de la especialidad de matemática nos interesaba más el por qué, la demostración y creo que el profesor Julián influyó mucho en eso, por ejemplo en alguna ocasión ahora que ya ha pasado el tiempo el profesor Julián reunido conmigo hablando como dos profesores que se tienen confianza en lo académico-didáctico, entonces me ha dicho yo estoy consiente que nosotros abusábamos de ustedes como estudiantes porque nosotros trabajábamos con el Rudin y con otros libros de alto quilate.</p> <p>El me ha dicho nosotros no pensábamos en que estamos formando profesores de matemática sino que eran demostraciones, tras demostraciones y todo lo que le dábamos era por medio de demostraciones y eso ahora lo veo diferente. Claro, también él dice, pero bueno hay que entender que si tú vienes de un Pedagógico de Caracas con esa formación entonces sigues ese camino porque es el único que conoces.</p> <p>Otra cosa importante del profesor Julián que tiene que ver con esto de la historia de la formación del profesor de matemática en Venezuela es que fue el primer jefe del Departamento de Matemática del Pedagógico de Maracay. Eso es digno de reconocimiento porque de alguna manera él tuvo que ver con esa conformación de programas, cursos de la especialidad de matemática y con todo eso que tiene implícito un departamento que esta comenzando.</p>	<p>Académico-didáctico</p> <p>Alto quilate</p> <p>Formando profesores de matemática</p> <p>Ahora lo veo diferente</p> <p>Primer jefe del departamento de matemática de la UPEL-Maracay</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Continuación. Matriz 43

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. Ángel Carruido. Tengo una anécdota con el profesor Julián que es muy particular, una vez que me graduó trabajo en un programa que él mismo ayudó a fundar, ese programa es el programa nacional de formación docente llamado PRONAFORDO, este programa se funda en 1984, lo curioso es que el programa se instaure en el Pedagógico de Maracay y en el año 1986, llego allí contratado y la coordinadora de ese programa me dice usted va a coordinar el área de matemática, reúnase con los profesores que dan matemática y le pide los programas y el profesor Julián era uno de esos profesores.</p> <p>Te puedes imaginar, que te encuentres con un profesor que te ha dado una serie de cursos en tu formación de pregrado y que tengas que pedirle un programa porque lo estas coordinando ahora como profesor de matemática, bueno te digo que el profesor Julián siempre con su humildad. Después el profesor Julián me dio clase a nivel de postgrado en un curso llamado geometría no euclidiana y allí, igual de excelente como profesor; luego fue mi tutor en la maestría, me ayudó a salir con mi trabajo de grado. Posteriormente en el doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Bicentennial de Aragua lo tuve como jurado y a manera de cerrar un ciclo de formación que comenzó en el pregrado con el profesor Julián te puedo decir que también fue mi tutor en el otro doctorado que tengo, de la UPEL-Maracay.</p>	<p>Ayudo a fundar PRONAFORDO</p> <p>El Prof. Julián era uno de esos profesores</p> <p>Te ha dado una serie de recursos en tu formación</p> <p>Con su humildad</p> <p>En postgrado igual de excelente</p> <p>Ciclo de formación</p>

Fuente: Entrevista al Profesor Ángel Carruido. Fecha 31 de julio de 2015. Hora: 11:00 A..M

Matriz 44.- Informante reforzador Prof. César García

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. Para mi es realmente un placer hablar de cómo fue el profesor Julián Rojas cuando me dio clase y lo digo de esta manera porque las clases con Julián fueron de aprendizaje total, uno se sentía en otro ambiente cuando él llegaba a clase porque déjame decirte que quien transforma el ambiente clase es el profesor, bueno Julián siempre con su carácter amigable sabe tratar al estudiante.</p> <p>El profesor Julián como buen docente de matemática no solamente se debía a sus estudiantes que tenía en el curso sino que también le explicaba a todo estudiante que solicitara una explicación en algún asunto de matemática, él siempre tenía disposición aun cuando estaba en cargo que le quitaban tiempo, pues fue jefe del Departamento de Matemática y luego, también llegó a encargarse de la dirección del Pedagógico de Maracay, cargos que ejerció con mucha sabiduría y prueba de ello es que nunca tuvo ningún opositor que dijese que lo estaba haciendo mal porque fue excelente.</p> <p>Así que, debo comenzar con decirte que Julián Rojas es un hombre amplio, es bondadoso, sabio no solo en matemática sino también en otras áreas que si me pongo a enumerar me voy a quedar corto, entonces resumiré esta presentación diciendo que voy hablar de un sabio porque esa es la mejor palabra que lo califica, es un sabio y como profesor de matemática excelente.</p>	<p>Fueron de aprendizaje total</p> <p>Se sentía otro ambiente</p> <p>Carácter amigable</p> <p>Tenía disposición para explicar fuera del aula</p> <p>Voy hablar de un sabio</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A..M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. El profesor Julián Rojas me dio clase en los años 1982-1983, en un curso de introducción al álgebra, cuando aquí en el Pedagógico se hablaba del ciclo básico y la especialidad. Recuerdo su capacidad en la didáctica para llegar al alumno, montaba unas estrategias extraordinarias para que nosotros comprendiésemos en las primeras de cambio la asignatura.</p> <p>Recuerdo que él comenzó a dar los números arábigos, aquella vez nos habló del uno y cuando habló del uno, se refirió como un elemento abstracto en este caso la estrategia que utilizó cómo descifrar lo qué era ese número porque él decía que el número uno como tal no existe y nos planteo algunos conjuntos y muchos conjuntos con un único elemento y a partir de allí nos llevo a tener una noción de lo que es el número uno.</p> <p>Planteaba problema para que el alumno dedujera por argumentación lo que quería enseñarnos de tal manera que las estrategias que el utilizó ahora se han puesto de manifiesto, o sea aprender haciendo en este caso deduciendo todo mediante las propiedades de argumentaciones lo que quería enseñar, en cuanto al objeto matemático de estudio y así trabajó con los conjuntos, de tal manera que cada conjunto que nos daba a conocer por notable que fuese, él empezaba dando el problema y el alumno trataba de deducir qué era el objeto de estudio, siempre con ejemplos.</p>	<p>Capacidad didáctica</p> <p>Plantear problemas</p> <p>Aprender haciendo</p> <p>Deducir el objeto de estudio</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A.M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. En grupo nosotros íbamos deduciendo que cosas definían a un número natural por ejemplo y lo hacíamos con el conjunto de los números enteros. También tengo en mis recuerdos su forma de evaluar que para mí como estudiante la conseguí extraordinaria porque no era el profesor que veía en el alumno los errores sino las virtudes. Eso es algo que no he visto en ningún profesor de matemática. A nosotros nos enseñan a corregir los errores para luego darle una calificación al alumno a veces injusta.</p> <p>Otra cosa importante de resaltar de su didáctica es que cuando veía que un alumno era bueno en esa área él lo utilizaba como compañero de clase, era como una especie de preparador interno de su curso, decía ¡como tu sabes esto quiero que me ayudes a corregir! Eso lo aprendí de él y de hecho cuando tengo un alumno que es excelente lo utilizo como preparador para que me ayude con los demás estudiantes porque tal vez el estudiante le tiene más confianza a su compañero de clase y entre ellos se puede dar un aprendizaje efectivo. Julián con aquellos alumnos que no salían bien en su materia, los llamaba a parte, los aconsejaba, le preguntaba ¿por qué estas fallando? ¿Cuáles son las razones? Es un profesor que daba parte de su tiempo para explicarles a los alumnos que se lo pedían, es lo que llamo meta tiempo, es el tiempo que utilizan los alumnos de los profesores fuera de clase.</p>	<p>Íbamos deduciendo</p> <p>La forma de evaluar era extraordinaria</p> <p>El buen alumno lo utilizaba como preparador en clase</p> <p>Aconsejaba</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A..M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. En función de lo que el profesor Julián nos enseñó en las diferentes clase se me ocurrió hablar de tiempo real, que sería el tiempo que utiliza el docente para explicar su clase y que esta en correspondencia con el cumplimiento con el horario establecido en las diferentes asignaturas, pero cuando el docente sale de su hora correspondiente y explica fuera de ese tiempo planificado o asignado dentro de su carga académica, ese es el meta tiempo, surgió en una de esas reflexiones y esta plasmada en mi tesis doctoral.</p> <p>Entonces se puede notar como ha influido notablemente la didáctica del profesor Julián que no solo la he puesto en practica en el aula sino que también algunas de sus enseñanzas sirvieron de fuente de inspiración para que yo produjera esa definición del tiempo empleado por el profesor de matemática cuando da clase, el caso es que un buen profesor de matemática no explica solamente en el aula sino que hace de cualquier espacio un ambiente para dar una orientación de enseñanza. Julián usaba tiempo extra para enseñar a aquellos alumnos que se quedaban rezagados, porque la idea que manejaba era que nadie se quedara repitiendo y eso muy pocos profesores lo hacen; de tal manera que yo considero al profesor Julián Rojas como extraordinario docente de matemática al estilo de Cecilio Acosta que enseñaba haciendo y que he tratado de emular para ayudar al estudiante a aprender.</p>	<p>Cumplimiento con el horario</p> <p>Tiempo planificado</p> <p>Orientación de enseñanza</p> <p>Cualquier espacio es un ambiente para enseñar</p> <p>Docente extraordinario</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A..M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. Se ve que las estrategias didácticas que aplicó el profesor Julián ya estaban adelantadas para el año 1982, porque ahora es cuando se esta hablando con fuerza de esa manera de enseñar y eso lo pude constatar cuando él nos dio otro curso a nivel de postgrado, siguió una metodología muy parecida a la utilizada en pregrado. Es difícil no hablar del profesor Julián sin colocar excelentes calificativos porque es que lo primero que le viene a uno a la mente son buenos momentos, los cursos con él eran de aprendizaje sin presión, en orden, sistemático y con rigor matemático de altura.</p> <p>Julián tiene un dominio total del buen uso del pizarrón, lo dividía en tres y luego allí iba explicando todo muy bien siguiendo una didáctica admirable, eso es bueno en un docente de matemática porque necesariamente se debe escribir para que todos entiendan la letra y él, pensaba en eso, seguía un orden de manera que si alguno llegaba tarde por cualquier circunstancia al entrar se guiaba muy fácilmente. La didáctica del profesor Julián me llevó a reflexionar que el alumno comienza a producir cuando se le toma en cuenta y hay diferencia entre un profesor dador de clase y un profesor interesado por enseñar, el primero en este caso no se da cuenta si un alumno esta aprendiendo o no, mientras que un docente interesado por enseñar consulta con los estudiantes, habla con aquel estudiante que no interviene.</p>	<p>Estrategias didácticas</p> <p>Buenos momentos</p> <p>Sistemático</p> <p>Didáctica admirable</p> <p>Tomar en cuenta al estudiante</p> <p>Consulta con los estudiantes</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A..M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. Eso que tiene el profesor Julián de hablar con aquellos estudiantes que no le participan en clase es excelente porque normalmente uno no se entera si aquellos alumnos rezagados le entienden porque uno lo que hace es que le hace un examen y el alumno sale mal porque como nos enseñaron fue a revisar los errores entonces el alumno queda aplazado y ni siquiera le damos la retroinformación al alumno, entonces qué puede pasar que ese alumno puede comenzar a retrasarse al punto que termina por no gustarle la asignatura.</p> <p>Cuando el alumno se da cuenta que el profesor se preocupa por él entonces el alumno entra en una relación de amistad con el docente con el respeto debido, ese alumno despierta si estaba rezagado por adormecimiento no porque no quería sino que no encontraba la manera de entrarle a la materia a estudiarla con animo de entenderla y menos de ponerse a repasar por si solo.</p> <p>Ese alumno que se le abren ventanas, puertas y se le dan orientaciones para que sienta que es un ser con pensamientos y creatividad, busca estrategias para estudiar, desde ese momento siente que puede comprender la matemática que tiene un potencial, el alumno se autorresponsabiliza y dice ¡oye este profesor me toma en cuenta cómo es que yo no le voy a responder! Esta es una manera de hacer que el alumno responda positivamente a la enseñanza y aprendizaje de la matemática.</p>	<p>Revisamos el error</p> <p>Retroinformación</p> <p>Preocuparse por el estudiante</p> <p>Adormecimiento</p> <p>Abren ventanas</p> <p>Creatividad</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A..M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. Ahora qué tienen por costumbre hacer los profesores de matemática, primero se adueñan del pizarrón, comienzan a desarrollar toda una clase con demostraciones, con todo aquello que ellos creen es desconocido para el alumno, después hacen todo aquello le dicen al alumno ¡vieron! ¿Entendieron? Casi que le dicen ¡esto es bien difícil! Entonces el alumno cree que eso solo puede hacer el profesor o alguien que tenga tiempo estudiando aquello, este es un profesor que autodispone al estudiante para que se cierre al aprendizaje de la matemática.</p> <p>Eso no sucede con Julián Rojas, no es que lo este vendiendo porque sea mi amigo, sino que es un profesor que sus estudiantes hemos terminado siendo amigos de él, como se aprecia él sigue la conducta de un sabio que sabe hacer las cosas y como docente extraordinario, como amigo extraordinario, tanto así que cuando estuvo como director del Pedagógico no tuvo oposición ninguna con los bandos contrarios porque todos consideraban que lo todo lo hacia bien.</p> <p>Entonces esa formación que comienza en pregrado, pasa por la maestría con parte de la didáctica del profesor Julián Rojas, tuvo otro punto de apoyo en mi formación como Doctor en Ciencias de la Educación porque él fue jurado en el proyecto de mi tesis doctoral y me dio ciertas orientaciones que tomé para concluir con éxito.</p>	<p>Desarrollar una clase</p> <p>Sus estudiantes hemos terminado como amigo de él</p> <p>Formación del profesor de matemática</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A.M

Continuación. Matriz 44

Narración de los hechos y situaciones reales	Refuerzo categórico
<p>Prof. César García. Así que estoy convencido que el profesor de matemática de alguna manera con su actuación enseña mucho; por eso digo siempre que parte de esa forma de ser como docente de matemática se la debo al profesor Julián, porque él dejó muchas enseñanzas ilustrativas en todos los que tuvimos el privilegio de ser sus alumnos. Yo recuerdo clarito que cuando estaba escribiendo la parte generativa de mi tesis doctoral, le dije que me gustaría escribir mi teorema pero que como era una tesis cualitativa no sabia si era propio plasmarlo allí y él me dijo claro que si tu puedes escribir todo lo que tienes de matemáticas porque el hecho de que sea cualitativa no significa que eso debe ser cualitativo cien por ciento sino que tu haces la estructura de todo eso que tienes de matemática y lo explicas detalladamente como para todo aquel que lo lea entienda tu producción.</p> <p>Entonces apoyado en sus sabios consejos, me apoye en algunos textos y materiales de orden metodológico para colocar en mi tesis elementos que son cuantitativos que contienen procedimientos matemáticos, tanto es así que agregue mi teorema de la sumatoria y una serie de problemas que también resolví, de manera que el profesor Julián es un formador de docentes porque como me explicó a mi, aún cuando no era mi tutor hace lo propio con otros docentes sean o no estudiantes de él, o sea que no niega una explicación ni conocimiento.</p>	<p>Con su actuación enseña</p> <p>Enseñanza ilustrativa</p> <p>Orientador</p> <p>Sabios consejos</p> <p>Procedimientos matemáticos</p>

Fuente: Entrevista al Profesor César García Rondón. Fecha 13 de octubre de 2015. Hora: 10:00 A..M

CATEGORIZACIÓN

El enfoque narrativo es un componente de la metodología cualitativa apoyado en la convicción de que la investigación se va generando en un ambiente en el que se avanza según se desarrollen las acciones, actuaciones, encuentros o momentos compartidos entre los informantes e investigador. Considerando esta postura, en el trabajo titulado dos educadores matemáticos y una didáctica; tanto investigador como informantes compartieron encuentros donde cada una de las situaciones surgidas fueron registradas durante el proceso de investigación tratando de mantener la originalidad de la narrativa hecha en su momento.

Así, se compartieron experiencias, se buscó intercambiar ideas y conocimientos que se produjeron con lógica y razonamiento, tal como se observa a continuación con las categorías que surgen a partir de una realidad que emerge según la información recogida. Durante la investigación y con la idea centrada en la práctica docente de aquellos profesores de matemática que han tenido éxito en la enseñanza de esta área, se pudieron extraer principios didácticos que caracterizan la epistemología de la Educación Matemática en Venezuela. Todo esto se puede observar en las líneas descritas como matrices que van enumeradas desde la 1 hasta la matriz 38, en las cuales se describen las narrativas con las que se elabora un cuadro que asoma la postura de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas de sus prácticas docentes de las que se extrajeron categorías identificadas con la enseñanza de la matemática.

La consideración de todos estos aspectos permite precisar una breve descripción de las categorías emergentes desde los mismos informantes y la intervención del investigador, en la que se utilizó letra cursiva para transcribir los aspectos señalados en las narrativas, diferenciándolos de las ideas expresadas por autores citados como fundamento teóricos y de las interpretaciones realizadas por el investigador para darle sentido a los principios emanados. En tal sentido, se presentan a continuación aquellas categorías que se corresponden con las marcas guías de acuerdo con los objetivos específicos y título de la investigación:

COMPARTIENDO SABERES CON EL PROFESOR VIVIANO

Desde este momento se inicia el proceso de análisis de categorías después del análisis e interpretación por parte del investigador, es un espacio donde se mezclan conocimientos extraídos de las propias narraciones y la postura del investigador siempre apegado a la idea principal, manejando en lo posible aquellos elementos teóricos afianzados en las teorías que sirvieron de marco teórico al estudio, lo que indica que contenidos de la Teoría de las Situaciones Didácticas se reflejan de forma evidente en las reseñas siguientes, unida a ella se aprecia el hilo conductor de una exposición que contiene aspectos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico.

De igual manera, el lector conseguirá que esta parte también contiene fundamentos conceptuales de la Teoría de los Campos Conceptuales; todo ello se debe a que estas son las tres grandes teorías que el investigador consideró como cuerpo reforzador a los principios didácticos emanados de las narrativas de estos dos educadores matemáticos, en tal sentido se enumeran a continuación las categorías resaltantes.

Proceso de entrenamiento

Esta categoría surge de las narrativas del profesor Viviano, la misma tiene que ver con esa preparación que se daba en el Pedagógico para iniciarse en el Departamento de componente docente, se evidencia de la siguiente manera: *Una vez que ingreso entonces comienza todo un proceso de entrenamiento que fue dirigido por el profesor Leonardo Martínez, este programa se dio en el marco de una visión psicológica conductista tanto en el punto de vista de la investigación como en conceptos propios de la pedagogía y la enseñanza.* Este entrenamiento debía cumplirse en dos años tal como lo señala el narrante antes mencionado, *cada uno de nosotros tenía previsto un entrenamiento de dos años.* Lo cual es fundamental en la formación docente factor determinante en la transformación curricular que se estaba gestando en Venezuela para esa época cuando se implanto en todo el país el Ciclo Básico Común para los

tres primeros años de bachillerato y Ciclo diversificado para los otros dos restantes que componen el bachillerato.

Noción matemática

Se consideró esta categoría debido a que de esa noción que se tenga de la matemática va a depender el desarrollo de las clases, la preparación que tenga el profesor, el deseo de continuar fortaleciendo sus conocimientos matemáticos y por supuesto, la elaboración de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Esta se aprecia, cuando el profesor Viviano dice: *Yo sentía, que por más objetivos conductuales que elaboraba siguiendo las reglas correspondientes no lograba expresar allí la noción matemática que tenía en mente porque siempre quedaba algo por fuera que era matemático, que no lo veía allí. Lo cierto es que cuando llego a la entrevista con la tutora le planteo el problema.* Esto explica por sí solo que el profesor Viviano reconocía la importancia de reflejar correctamente en la planificación la noción matemática que se quiera enseñar.

Conocer matemática

Para enseñar matemática necesariamente se debe conocer matemática, así lo hace ver el profesor Viviano en su narrativa cuando señala: *necesitaba de alguien que también conociera además de lo didáctico lo matemático. Esto es sino conoce matemática entonces no puede sugerir problemas que puedan ayudar, o sea que haga reflexionar sobre la problemática que le estoy planteando.* De modo que, en esta categoría, el narrante deja claro que la formación en matemática es fundamental para enseñarla porque desde esta, se pueden desarrollar los contenidos con distintas perspectivas en direcciones que promuevan la participación, sin dudas ni vacilaciones.

Tal aseveración, la sigue apoyando en otro discurso que mantiene la misma línea donde expresa que: *Este sigue siendo mi planteamiento es importante saber matemática para luego buscar en la pedagogía y en la didáctica esos elementos que ayudan a hacer comprender o a enseñar el conocimiento matemático, pero no es al revés, en palabras más claras no es que se debe partir de la didáctica para encontrar la forma de enseñar un contenido matemático sino que hay que saber matemática y luego una vez que ya tengo el dominio de ese contenido matemático busco en la didáctica eso que me ayude a transmitir lo matemático.*

Conceptos complejos de la matemática

En la enseñanza de la matemática no se pueden esquivar los conceptos o definiciones que conducen a la complejidad de la matemática por el hecho de que se quiera hacer de la matemática un área sencilla porque la matemática tiene su propia conformación y si no se sigue entonces se estaría enseñando una postura errada sin fundamentos, el profesor Viviano así lo refleja: *los conceptos complejos, es decir, de las estructuras algebraicas donde se podía estudiar aquella idea general sin llegar al nivel de abstracción, oye a mi aquello me pareció extraordinario, dije ¡esto es lo que yo estaba buscando! porque yo tengo que hacer matemática no al nivel de un matemático sino al nivel mío sin olvidar la matemática se adapta a lo que se desea enseñar pero desde la matemática y no de la didáctica a la matemática.*

Implicaciones en la enseñanza de la matemática

La mejor manera de que un profesor sea motivador de las matemáticas es hacerlo ver y entender al estudiante de que sí existe una relación amplia y grande de la misma matemática con el mundo que lo rodea, es decir, con la realidad, y de esa manera despertar el interés y entusiasmo de indagar, y descubrir que la matemática va más allá de una hoja de cuaderno, que trasciende en el tiempo. Esto se percibe en ideas

señaladas por el profesor Viviano: *como eso podía enseñarse o sea que tenía que ver con la enseñanza de la matemática, eso a mí me gustaba porque estaba trabajando en algo que me llamaba la atención.*

Matemática para la enseñanza

En esta categoría el profesor Viviano refleja su inclinación por una matemática que se puede enseñar siempre que se diseñen estrategias favorables, él dice: *pensaba en la matemática para la enseñanza y esa es la idea que aun sostengo, lo que significa que yo tengo que trabajar fuertemente lo matemático para dominar lo matemático de manera ya con esta noción puedo buscar en la didáctica las estrategias que me pueden ayudar a enseñar eso de matemática que no se comprende fácilmente.* En este sentido, el docente de matemática tiene que considerar que esta ciencia es la encargada del pensamiento lógico, es la que utiliza la mente, por lo tanto, requiere de tiempo y dedicación. No es nada simple comprender los contenidos matemáticos, se tienen que elaborar recursos que promuevan en los estudiantes ese deseo de aprender y de compartir experiencias de aprendizaje entre ellos para que el conocimiento matemático se fije, pudiéndolo transferir a situaciones problemáticas sin dificultad.

Cuestionar lo que dice el profesor es un pecado

Esta categoría surge porque el profesor Viviano considera importante el respeto de las ideas de los estudiantes en el aula por parte de profesor: *El profesor de matemática debe darle la oportunidad al estudiante de discrepar de lo que dice, eso no se consigue en la mayoría de los postgrados porque el mismo alumno cuando el profesor dice algo es santa palabra. A nivel de doctorado los alumnos por su preparación espero que esa posibilidad no se debe dar o sino que se debe crear ese ambiente de posibilidad para que el alumno discrepe de lo que dice su profesor porque así es como surge y afloran nuevas ideas reflexivas.*

Instancia de análisis comparativo

Aquí el profesor Viviano hace como especie de recomendaciones a considerar en los postgrados que tratan la Educación Matemática y lo presenta así: *En los postgrados de enseñanza de la matemática debería haber una instancia de análisis comparativo donde cada quien dé y haga su propio análisis; porque en la actualidad lo que se hace es que unos echan el cuento de lo que dice Brousseau, otros de lo que señala Chevallard y así sucesivamente. Bueno esto lo hacen y cada quien se queda con su interpretación, esta instancia real de discusión de la situación leída no se da.*

Lo común entre profesores

El profesor Viviano considera que se deben estudiar las semejanzas entre los teóricos porque ellas dan razones de peso para utilizarlas en la enseñanza de la matemática, así lo señala: *uno de los planteamientos de la teoría antropológica es que es más importante las semejanza que las diferencias; por eso estudiemos que tienen en común ciertos profesores de matemática en lugar que las diferencias.*

Fíjense las teorías sobre enseñanza de la matemática tienen muchos elementos en común más que diferencias pero por querer hacer resaltar las bondades de una buscan minimizar a la otra cuando en realidad no vamos a encontrar una teoría que cubra todo porque siempre habrá algo que les queda suelto y que por ello será imprescindible utilizar elementos que otra teoría apunta. Así que no es un capricho el querer estudiar las distintas teorías del pensamiento pedagógico sino que es una necesidad porque esta búsqueda de estrategias y de fundamentos didácticos que conduzcan a un mejor desenvolvimiento en el aula de matemática, facilitara el trabajo con los estudiantes y promoverá la motivación en el aprendizaje de la matemática.

Estudiar aspectos en común

Esta es una categoría que sigue la explicación iniciada en la anterior y donde el profesor Viviano aclara de una vez por toda, lo que llama aspectos comunes: *Yo creo que si es posible estudiar esos aspectos donde tienen algo en común sin hacer tanto caso a las diferencias porque por ejemplo a veces cuando uno lee los trabajos de estos investigadores entonces encuentra que ellos tratan con fuerza de hacer ver las debilidades de las otras teóricas y la atacan hasta hacer notar todos esos elementos que la hacen ver minúsculas para luego presentar la posición teóricas que ellos pregonan como diciendo pero aquí te voy a presentar el último grito de la moda.*

Un problema es polidimensional

El profesor Viviano sugiere el estudio de varias teorías sin restarle importancia a ninguna porque cada una tiene aspectos interesantes que pueden ser aplicados a la enseñanza de la matemática, señalando al respecto: *Entendamos que un problema es polidimensional por lo tanto si se desea atacar el problema teóricamente por lo menos debemos considerar varias posiciones teóricas. Vayamos un poquito hacia esos escenarios de los problemas de investigación de los que hablamos, está inmerso en varios entornos no es un entorno único.* Estas son palabras fuertes que reflejan una realidad en el sistema educativo venezolano que tal vez, no sea comparable a todos los sistemas educativos del mundo, pues estas narrativas son propias de la práctica docente en Venezuela.

Bajo esta misma óptica, sigue apuntando el profesor Viviano que: *Los profesores de matemática no pueden dar clases siguiendo posiciones teóricas individuales, por ejemplo decir: voy a dar una clase en el marco de lo ontosemiótico, antropológico o de cualquier otra teoría de la enseñanza de la matemática, ¡mentira; eso no se puede hacer!* Se aprecia en estas expresiones recomendaciones directas al profesor que enseña matemática para que al momento de seleccionar herramientas teóricas

escoja convenientemente esos aspectos que le sean útil al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática sin fijar una postura como única.

La institución impone sus restricciones

El profesor Viviano, sugiere que las clases de matemática se den según el contexto venezolano porque en algunos casos, se trata de imponer un enfoque que no se corresponde con esta realidad, al respecto dice: *Porque se debe seguir una programación que ya esta previamente diseñada y si vas a un liceo entonces los mismos alumnos se te van a revelar contra esa forma de dar la clase porque no están dados los ambientes, los mecanismos y los dispositivos apropiados para que se dé una enseñanza de la matemática según el marco seleccionado. La institución impone sus restricciones. Entre otras: qué enseñar y cómo enseñar.*

Estas ideas reflejan el valor de respeto a las normas institucionales por lo tanto la planificación debe seguir un modelo estudiado y promovido por quienes se encargan de hacer los cambios correspondientes en el diseño curricular, pero que como ya se tiene claro se debe adaptar la planificación a los grupos enmarcado dentro del contexto del estudiante, de modo que la enseñanza debe corresponderse con el medio de los estudiantes.

El profesor de matemática debe aprender a callar

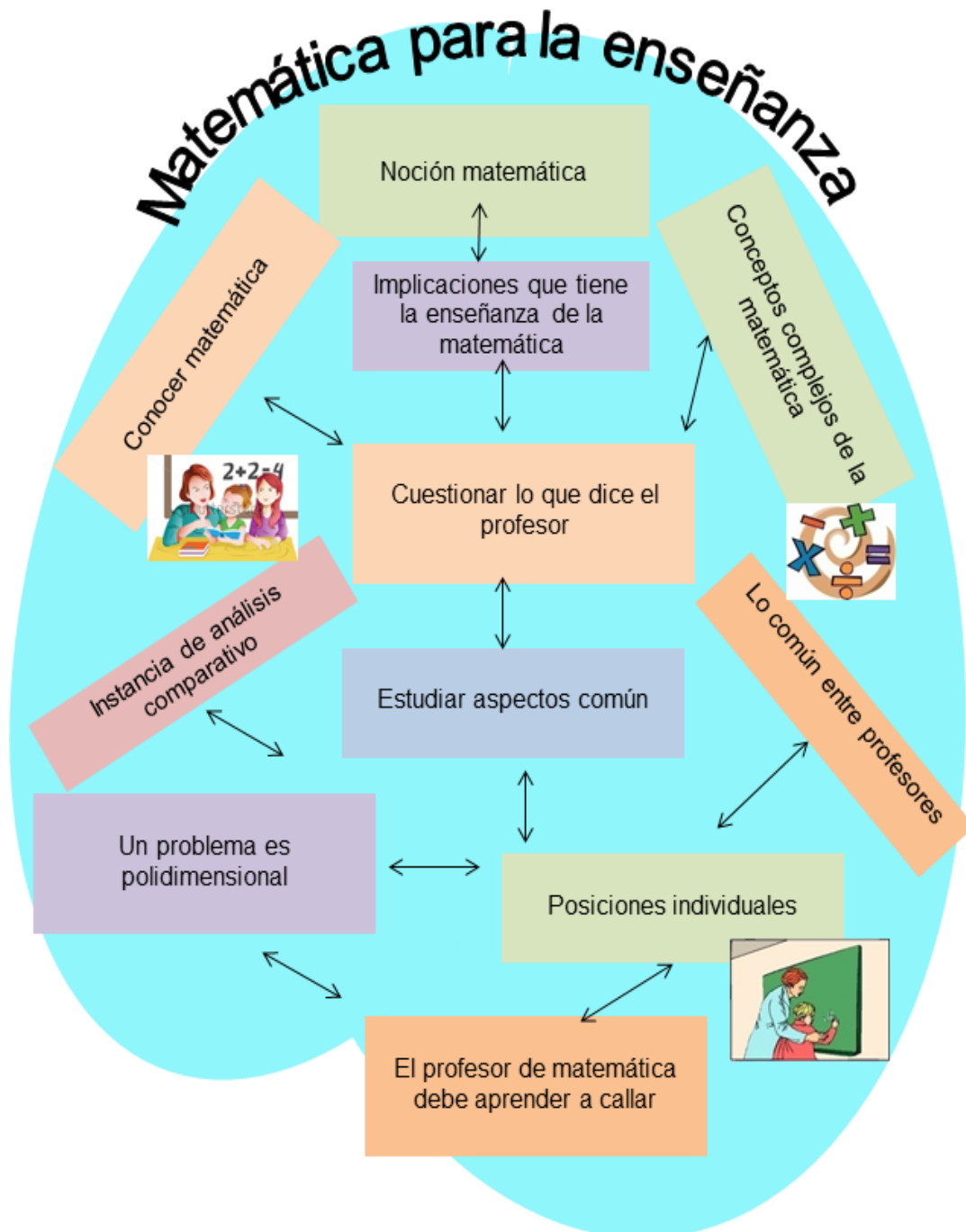
Al respecto el profesor Viviano dice: *A propósito, hay una técnica de enseñanza que he usado mucho y he llamado la técnica del silencio. Consiste en que el profesor calle, claro no es un silencio absoluto. Da buenos resultados, pero hay que saberla usar y para ello se requiere conocer los detalles de la noción a enseñar.*

El profesor Viviano sin apartarse de los lineamientos curriculares sugiere una técnica que puede ser practicada por quien enseña matemática para dejar pensar al estudiante, por eso cuando propone que el docente guarde silencio lo hace de la mejor manera y basándose en su experiencia. Continúa apuntando el profesor Viviano: *Otra cosa a considerar es que cuando uno tiene algo que ha leído o investigado, entonces cuando le dan la palabra no quiere parar de hablar. Por eso yo propongo que como técnica de enseñanza el profesor de matemática debe aprender a callar; a esto lo llamo la técnica del silencio la cual consiste en que el profesor deje hablar a sus estudiantes y que él no hable.*

Demás está decir que los resultados obtenidos con un grupo de estudiante en una clase no pueden generalizarse a otros por muy semejantes que parezcan pero con esta técnica lo que se pretende es que el profesor de matemática deje pensar al estudiante y cuando éste solicite la ayuda del docente que se busque la mejor manera de ayudarlo a pensar sin desviar su intención resolutoria ni que vea su trabajo como algo inoperante.

En tal sentido, para poder dar cuenta de este primer grupo de categorías se presenta la figura 2, en donde se resumen las categorías emergentes de la matriz 1, tomando lo apuntado del profesor Viviano desde sus narrativas, con las que hace ver que la matemática va más allá de un simple transmitir de conocimiento por ser una herramienta social; esto se inserta en la siguiente ilustración:

Figura 2. CONSEJOS PRÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

No llenó sus expectativas

El profesor Viviano cuenta que comenzó a estudiar ingeniería pero en poco tiempo se dio cuenta que aquella no era su carrera porque no llenó sus expectativas, pues venía explicando matemática desde que era estudiante, de manera que sin notarlo se estaba formando en este campo, así lo hace ver cuando dice: *yo siempre tuve admiración por la enseñanza, tanto que mi actividad dentro del liceo como estudiante de bachillerato era algo que tenía que ver con la explicación de matemática. Éramos un grupo de seis estudiantes quienes nos reuníamos en el garaje de mi casa todas las noches y allí, yo siempre era quien asumía el rol de profesor de matemática.* Aquí se evidencia que existe una conciencia, cada vez más acentuada, hacia la enseñanza de la matemática con la que se traspasa la prioridad porque él señala: *Luego me pongo a dar clases particulares de matemática y física.*

Mejorar en educación

En esta categoría se aprecia la decisión del profesor Viviano de enfilarse definitivamente en la educación como profesor de matemática, así lo expresa: *Sentí la necesidad de mejorar en esto de la educación por ello me fui por la vía de mejoramiento profesional porque esto me permitía estudiar y trabajar; en mejoramiento me fue de lo mejor, me sentía identificado.* Continúa el narrante argumentando detalles importantes sobre sus primeros pasos como profesor de matemática, como ya se sabe trabajo como profesor no graduado en el liceo Martín J Sanabria de Valencia: *Cuando me gradué me dieron el tiempo completo en este liceo y el año siguiente me designaron jefe del departamento de matemática. Aquí conocí al profesor Paolini quien es un profesor de matemática graduado del Pedagógico de Barquisimeto y bueno ¡creo que ya te eche el cuento de cuanto fuimos a concursar al Pedagógico de Maracay!*

Mi profesor de matemática

El profesor Viviano dice que se inspiró para dar clase de matemática en un profesor que tuvo en el bachillerato: *mi profesor de matemática en bachillerato en el liceo Pedro Gual. Este fue un profesor que tal vez, despertó en mí, esa manera de abordar la enseñanza de la matemática. Este señor no se había leído a Piaget porque cuando él se graduó en el Pedagógico de Caracas la matemática se enseñaba de manera tradicional, sin embargo, me impactó en tercer año, cuando me dio clase porque sus clases eran puros problemas. Claro, también daba las definiciones de los contenidos, pero rara vez colocaba ejercicios porque él insistía mucho en la manera de escribir un problema matemático.* Entonces parece indicar que un buen profesor de matemática inspira a que sigan sus pasos y que se interesen por los problemas matemáticos porque ya se tiene claro que la resolución de problemas matemáticos es una estrategia que promueve la creatividad.

Vivía interesado por la enseñanza

El profesor Viviano comienza a interesarse por la enseñanza de la matemática desde que se inicia como docente de matemática, antes de egresar del Pedagógico, como se evidencia en lo siguiente: *Así que como vivía interesado por la enseñanza de la matemática y mejoramiento para que los estudiantes aprendan de forma más dinámica me interesaba por estos temas de conversación y discusión con otros colegas en varios colegios privados donde también fui profesor.* Se aprecia que ya estaba convencido de que la matemática podía enseñarse de forma diferente a como él fue enseñado.

Por esta razón, el profesor Viviano comenzó a investigar sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, así lo reflejan las siguientes palabras extraídas de su narrativa: *en Caracas fue una experiencia interesante. Organizaron cursos con otras instituciones para compartir experiencia pedagógicas que contribuyeron*

notablemente en dinámicas de grupo, en bases socio filosóficas, estadística, metodología de la investigación, técnicas audiovisuales y didáctica general de la educación.

Buscar otra alternativa

El profesor Viviano estaba buscando otra vía para enseñar matemática porque aquella que le ofrecían en el entrenamiento pedagógico no lo convencía: *Cuando eso me leí dos o tres libros sobre Piaget, algo agarre de aquellas lecturas, aunque confieso que no fue muy sólido pero cuando este señor comienza con sus explicaciones sobre dinámica de grupo, elementos del constructivismo yo empiezo a empatar una cosa con la otra y veo, que sí hay otra alternativa. Así que ya tiene una orientación teórica definida en una primera instancia, por eso: Inició mis estudios de la teoría de Piaget... En Piaget encontré aquello que habla de que las estructuras cognitivas son isomorfas con las estructuras matemáticas, aquello primero me agrado, segundo lo comprendí, era más fácil de manejar, otra cosa que me impacto de Piaget es la manera de cómo explica las estructuras cognoscitivas a través de situaciones problemáticas, él señala que en la medida en que el individuo enfrenta un problema tiene un desajuste, un conflicto, busca una de las acciones para construir algo diferente.*

Estas categoría correspondientes a la matriz 2, revelan que el aprendizaje es un proceso de vital importancia para los seres humanos, pues gracias a éste se desarrolla la capacidad de cambio, transformación y generación de conocimiento, en consecuencia se señala tal como lo afirma el profesor Viviano que en este plano la enseñanza de la matemática debe estar orientada hacia la manera comprensiva donde el estudiante sea considerado el centro de este proceso y en el cual, debe girar la selección de los contenidos matemáticos y la adecuación de las estrategias didácticas con las que el estudiante pueda aprender de manera progresiva, madurando ideas

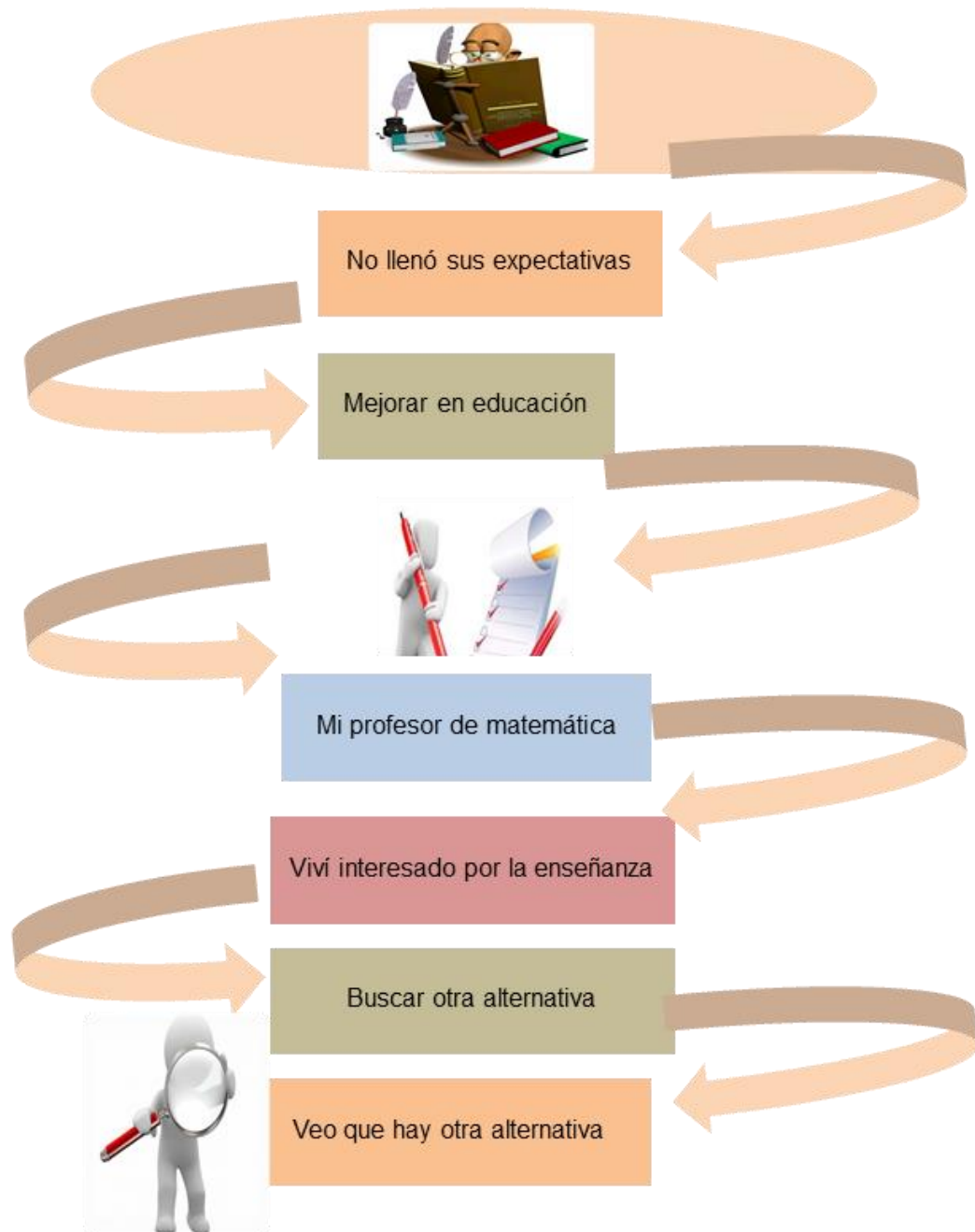
hasta desarrollar la capacidad de construir representaciones abstractas de la matemática.

Por ello, es necesario buscar alternativas de enseñanza y aprendizaje distintas a las que ya se tienen por costumbre, al respecto señala el profesor Viviano: *Yo creo que debemos olvidarnos de esa técnica de que uno da información. Esto lleva a una situación compleja porque los cambios no se generan fácilmente, por ejemplo una de las cosas que nosotros necesitamos en el caso de la matemática es repensar la matemática.*

Continúa apuntando el profesor Viviano: *Ahora bien, ¿qué significa repensar la matemática escolar? Y por otra parte ¿de qué manera se puede repensar la matemática? ¿Qué otros sistemas afecta repensar la matemática? Además, repensar la matemática escolar ¿incide también en la visión bajo la cual se elaboran los recursos de aprendizaje?* Así que, debe quedar clara la concepción del profesor Viviano en cuanto a la enseñanza de la matemática, el docente de matemática debe además de ser un investigador también tiene que facilitar el medio para que los estudiantes se incorporen al pensamiento lógico matemático de forma voluntaria.

Estos contenidos son expuestos de forma visual en la ilustración que sigue donde se resaltan las líneas didácticas sin cambiar el rumbo iniciado y centrada en una enseñanza de la matemática que motive al estudiante a querer aprender aquellos contenidos matemáticos que en ocasiones parecen fuertes y pesados de adquirir. Esto se puede observar en la figura 3; la cual, surge de esas categorías narradas por este ilustre educador matemático:

Figura 3. EN BUSCA DE ALTERNATIVAS DE ENSEÑANZA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

En los estudiantes hay que creer

Esta es una frase que identifica al profesor Viviano como aquel que tiene fe en que los estudiantes pueden aprender, esto se evidencia en: *La tendencia era, que los estudiantes de 18, 19 y 20 puntos, respondían solo los problemas donde tenían que aplicar las formulas. Pero, el otro grupo de estudiantes de los considerados aplazados con 8, 9 y 10 puntos, tendían a responder las preguntas que incluían razonamiento.*

No debía seguir con ese esquema

Así que el profesor Viviano con la idea centrada en un cambio de la enseñanza de la matemática se aventura en la búsqueda proponiendo la resolución de problemas matemáticos, al respecto dice: *yo, ya venía con la idea de que la enseñanza de la matemática no debía seguir con ese esquema que ya nosotros conocemos. De colocar el ejercicio y con la formula tal, resuelvan los problemas. Ya tenía la noción de lo que era el problema como un recurso para la enseñanza, no el problema como una actividad a realizar a ciencia, sino mas bien el problema es un medio, diría yo, un medio para que pudiese generar aprendizaje.*

Los estudiantes no están aislados

Con esta categoría el profesor Viviano quiere significar que los estudiantes forman parte de un entorno social que agrupa a una diversidad de personas con costumbres y valores que se deben considerar al momento de planificar una estrategia de enseñanza aprendizaje, esto lo hace ver de la manera siguiente: *hay que tomar en cuenta también la idiosincrasia. La manera de pensar culturalmente las personas. Los estudiantes no son elementos aislados, si, son estudiantes que están en un liceo, pero, son los hijos, son miembros de una familia que están acostumbrados a vivir de acuerdo a una norma familiar, a una cultura familiar.*

Manejan valores

Esta es una categoría que está presente en todo proceso de enseñanza y aprendizaje porque los valores facilitan la consolidación de los saberes con los que se encuentra el estudiante en su entorno social, por eso el profesor Viviano señala; que la formación en valores que tenga el estudiante ayuda en gran manera a la adquisición del conocimiento matemático, así lo deja ver cuando dice: *está imbuido en todos los valores, de todas las mismas contradicciones que la misma sociedad, que la comunidad, que la misma familia vive, pero digamos que no la tiene bien diferenciada sino, la tiene amasada en su ser y entonces, la pone de manifiesto cuando sean las circunstancias sin mucha claridad.*

Posibilidad de participar

El profesor Viviano señala que los estudiantes piden que se les de participación en clase, pero la realidad es otra, ellos quieren seguir modelos, no quieren usar la creatividad; esta aseveración se puede percibir en su narrativa: *es una situación, donde ellos tenían toda la posibilidad de participar, de hacer las cosas como yo pensaba y después poder discutir y argumentar algo sobre el problema, si está mal o está bien. Tener una base concreta. Y esta característica está en los estudiantes todavía, no solamente en los estudiantes de educación media, sino en las mismas universidades.*

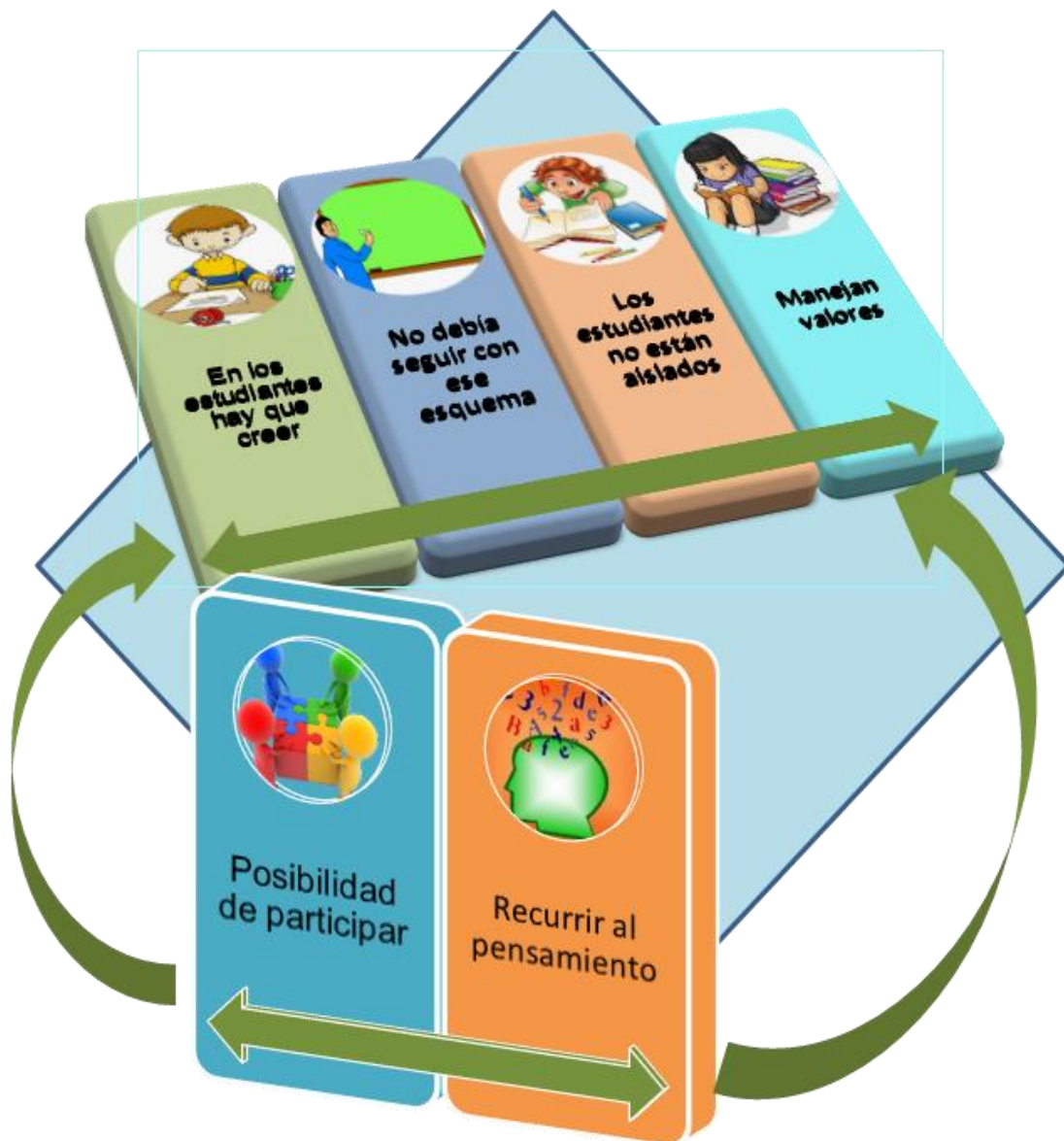
Esto evidencia, que los estudiantes, te piden una cosa, pero cuando tú pasas a pedir participación real, comienzan a dar la vuelta, comienzan a dudar, bueno, esperan siempre que el profesor le diga la forma como resolver el problema. Aquí cabe la pregunta ¿Qué se podrá hacer para no seguir formando estudiantes acostumbrados a seguir patrones? Sin duda, que aquí todo educador matemático interesado en un cambio de dirección educativa puede dar un aporte interesante.

Recurrir al pensamiento

El profesor Viviano en su narrativa hace referencia a una actividad que realizó con estudiantes de bachillerato en la que planteó problemas matemáticos con el propósito de utilizar esta estrategia como un recurso de enseñanza y aprendizaje, dijo que: *los que estaban peor, los alumnos de 8, 9 y 10, fueron los que mejor razonaron los problemas*. De esta actuación sacó un aprendizaje que contribuyó notablemente con su formación docente de la que publicó parte de ella en un artículo, así lo hace ver: *como no saben matemática, no manejan los problemas y tuvieron que recurrir a su pensamiento, a lo que ellos conocen y manejan. A esa herramienta que si saben utilizar. Bueno, ellos fueron los que más se acercaron a un razonamiento apropiado. De allí, surgió ese artículo que está publicado en la revista Paradigma que se llama: “Los Estudiantes, sí saben pensar”*.

Esta línea de pensamiento conduce a inferir que lo primordial, de las propuestas de enseñanza de la matemática presentada por el profesor a estudiantes indistintamente del nivel, es considerar aquellos elementos que tienen que ver con el pensamiento libre con base en el desarrollo de las ideas abstractas, debido a que de este modo se estará valorando la creatividad. En atención a esto, se sugiere visualizar la figura 4, presentada a continuación en la que se aprecian las categorías extraídas de la matriz 3, después de analizar las narrativas del profesor Viviano, las cuales consisten en retomar teorías y enmarcarlas bajo enfoques que expliquen mejor y propicien nuevos descubrimientos hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática:

Figura 4. EXPERIENCIA ILUSTRATIVA DE LA DIDÁCTICA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Llevar mi experiencia

El profesor Viviano solo quería llevarle a los estudiantes una clase distinta a las tradicionales, esto se observa cuando él dice: *El tipo de clase, que estaba planteando era precisamente, empezar por el final. Y eso es lo que presento en ese artículo que te dije la vez pasada. Eso fue en el año 83 o 84, más o menos, donde comencé nuevamente en ese colegio para llevar mi experiencia, lo tomé como mi laboratorio para poner en práctica lo aprendido.* Bajo esta perspectiva, el docente de matemática deberá gradualmente incorporar a su formación profesional elementos que los conduzcan cada vez a ser un profesor integral, creativo y dispuesto a enfrentar retos de cambios en el aula.

Participación constructiva

Esta es una categoría que se aprecia en las narrativas del profesor Viviano, de manera espontanea, debido a que él escribe sobre este asunto sacando de sus prácticas docente elementos que van en contra de lo que llama práctica repetitiva: *El punto central de la estrategia consistía en conocer la participación activa de los estudiantes en clase, mi abordaje está centrado en una crítica que para ese momento tenía sobre la participación activa y creo que todavía se sigue teniendo esa idea.*

Continúa apuntando que: *siempre que se quiere tener la participación activa de los estudiantes se busca seguir este esquema que en ocasiones se da en otra forma como por ejemplo se colocan a los estudiantes en grupo para que resuelvan unos ejercicios o problema que resolverán tipo taller.* Esta manera de abordar una enseñanza no tiene nada nuevo, así lo refleja este narrante en los comentarios durante los encuentros con el investigador: *Es una práctica repetitiva en el cual se siguen los lineamientos que trae el profesor y que los estudiantes deben poner en práctica.*

Técnica que no emerge del problema

Para el profesor Viviano la técnica debería surgir de la misma actividad propuesta, por eso considera que la resolución de problemas es una buena técnica para enseñar matemática sólo que no se debe confundir con la evaluación porque un problema tiene una variedad de aristas que orientan los procesos de enseñanza y aprendizaje, al respecto dice: *Es una técnica que no emerge del problema, el profesor tiene relativo a la elaboración de una clase o en relación a la solución de un problema matemático. ¡Es la técnica que trae el profesor! O que trae el sistema ya de cómo tiene que ser; por lo tanto allí no hay nada de construcción, no hay participación de los estudiantes es simplemente una repetición.*

Construir matemática

Para el profesor Viviano, el estudiante construye matemática nueva cuando el docente deja que se enfrente al problema matemático sin darle ninguna pista que lo lleve a la solución sino que sea él, quien haga algo sin importar que sea la solución definitiva, pues lo importante es que el estudiante se va apropiando de los conocimientos para dar el salto que le permite construir la matemática, así lo deja ver: *la participación del estudiante es cuando éste realmente aporta de lo que ellos tienen e inventan si se quiere; válgame la expresión inventar, inventa algo, una técnica, otra manera de hacer las cosas. En base ¿a qué? A todos los conocimientos que ellos tienen, puede inclusive llegar a técnicas diferentes de las que trae el profesor y eso es un punto importante porque llegar a técnicas diferentes sobre todo en matemática es construir matemática nueva.* Esto no es más que avanzar hacia un aprendizaje de la matemática que le permita integrarse de forma exitosa a las diversas actividades que contempla el estudio de la matemática; en palabras claras, el docente de matemática debe enseñar interactuando con los estudiantes de manera constructiva, en busca de mejorar y vencer las dificultades que presenten ciertos contenidos.

Visión amplia

El profesor Viviano considera en sus narrativas que el profesor de matemática debe tener una preparación amplia en cuanto a la matemática porque de esa formación depende que pueda elaborar buenas estrategias de enseñanza y aprendizaje, así lo sugiere: *este enfoque el profesor en primer lugar tiene que analizar la naturaleza del tema a enseñar, la naturaleza de la matemática y en qué consiste ese tema que va a tratar, debe prepararlo en un nivel más alto del que va a impartir.*

Para tener una idea si esta en quinto año el tema tendrá que prepararlo para 5^{to} año pero su preparación debe estar por lo menos en los primeros semestres o años universitarios.

Dejar que trabajen

Cuando los estudiantes estén trabajando un problema matemático el profesor no debería interrumpir al estudiante, al respecto el profesor Viviano señala: *una buena forma puede ser que el profesor plantee el problema, dejar que los estudiantes trabajen, guardar el mayor silencio posible porque su participación puede interrumpir el pensamiento de los estudiantes.* Sugiere el profesor que el docente pregunte para orientar al estudiante sin darle la respuesta, así lo dice: *Puede hacer preguntas cuando el estudiante busque su apoyo o ayuda, lo que significa que no debe interrumpir al estudiante en su actividad, ni siquiera decirle: ¿cómo le va? Si algún estudiante le muestra su trabajo buscando su aprobación no debe decirle nada que desmotive al estudiante a seguir buscando la solución, por ejemplo no debe decirle: ¡eso está mal!*

El estudiante muestra que piensa

El profesor Viviano sugiere que se deje pensar al estudiante, para lo cual señala: *Lo relevante es que el estudiante muestra que piensa, que si puede hacer algo sin mi ayuda, que el tiene capacidad para abordar un problema de manera individual sin estar apoyado en otro que no sea sus conocimientos, sus experiencia o su creatividad.*

La investigación

Este breve panorama del cual abre un abanico el profesor Viviano, deja salir aires hacia la investigación, señalando de manera indirecta que solo por medio de ella se pueden encontrar alternativas que pueden ayudar a esta problemática de la enseñanza y aprendizaje de la matemática donde tanto estudiantes como profesores tienen que compartir responsabilidades de forma valiente reconociendo en que se está fallando, esto lo deja bien claro cuando apunta: *los cambios deben estar conectados con la institución macro de la educación y naturalmente el elemento fundamental para estos cambios es la investigación porque es lo único que puede convencer a los organismos superiores.*

La investigación cuando se hace con cierta fuerza, buscando los aspectos que pueden ayudar a mejorar la problemática de la enseñanza de la matemática en este caso es la puede dar respuesta a ese mundo de interrogante de las que están llenas nuestra institución y no me refiero a la institución de un liceo o universidad; estoy hablando de la Instituciones Didáctica Educativa General.

De manera que un reordenamiento de las categorías previstas en la matriz 4, de las narrativas del profesor Viviano, sirve para reflexionar acerca de la práctica docente considerando los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática como participación activa de los estudiantes, que deben integrarse durante las clase con participación del docente para hacer preguntas orientadas al afloramiento de

ideas, de modo que, se cree el ambiente necesario para aumentar el potencial de aprendizaje de los estudiantes; esto puede visualizarse en la figura 5, donde se aprecian aportes a la Educación Matemática:

Figura 5. CAMPO ABIERTO PARA LA CREATIVIDAD ESTUDIANTIL



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Reformular

Al regresar de los Estados Unidos, el profesor Viviano, cuenta que dio un curso de Educación Matemática dirigido a estudiantes de la maestría en enseñanza de la matemática del Pedagógico de Maracay en el que tuvo un asistente que llevaba un registro de los acontecimientos del aula, los cuales servían para mejorar aquellos detalles que se apreciaban con debilidad, esto lo expresa así: *él fue como especie de asistente y su función era que se encargaba de tomar nota de todo lo que sucedía en las clases; se ocupaba de escribir la clase que daba con sus detalles y de aquellos comentarios de los estudiantes que enriquecían el debate y el surgimiento de ideas.*

Después nos reuníamos para hacer una evaluación bien sea de la clase, de los comentarios surgidos por los propios estudiantes o del curso, eso servía para mejorar porque se encontraba cuestiones extraordinarias que ayudaban a desarrollar los objetivos que se planificaban y a la vez era útil para reformular aquello que necesitaba explicación con detalles emanados.

Profesor ideal

En su narrativa, el profesor Viviano, deja ver que el profesor de matemática se inspira en un profesor a quien considera bueno y de quien quiere imitar algunos comportamientos que observó en la práctica durante las clases, al respecto aporta: *se puede decir que lo que hacemos muchas veces es algo a imagen y semejanza de algún personaje que tienes como prototipo en esta caso del profesor ideal que nos inspiro a ser docente porque cuando nos dio clase fue buen profesor y llego a nosotros con sus explicaciones o propuesta de clase.* En definitiva, siempre se pretende explorar ideas surgidas de los propios ambientes compartidos entre docente y estudiantes de Educación Matemática que sin querer fueron aplicadas por ese docente, cuanto dirigió ese proceso de inmersión que se generó en los espacios donde tuvo lugar lo matemático.

Sentirse complacido

Al referirse a los estudiantes que tuvo en su tiempo de activo, el profesor Viviano se siente complacido de la labor ejecutada y expresa al respecto: *la mayoría de los que están allí han sido alumnos mío y naturalmente uno se siente complacido... jeso es motivo de orgullo para un profesor! porque eso es lo que uno espera de sus alumnos que asimilen lo que se les enseña para su porvenir. Uno ha podido expresar su sentir y pensar en el campo de la matemática, su enseñanza y aprendizaje.*

Huellas de la educación matemática

Sin duda que el profesor Viviano ha dejado huellas que marca el rumbo de una Educación Matemática orientada a transformar la didáctica de esta área porque en su hacer usa elementos de variadas teorías, combinándolas en pro del mejoramiento de la enseñanza de la matemática, así lo manifiesta: *la interpretación de huellas de la educación matemática que yo pensé en el principio que no esta tan lejos de lo que tú estás diciendo porque tal vez yo pensé en huellas pero en la huella que fui dejando como consecuencia de transitar por ciertos caminos o situaciones. Todo lo que te venía diciendo en la conversación anterior por ejemplo de cómo comencé o como llegue al Pedagógico de Maracay, digamos que no fue intencional.*

Conjunto de detalles

Esto de la investigación en Educación Matemática es algo que cultiva el profesor Viviano como algo natural, porque ha hecho de ello una práctica por medio de una línea de investigación que coordina y que está adscrita a la coordinación general de investigación y postgrado del Pedagógico de Maracay, en los actuales momentos se está interesando por: *Los detalles de la matemática, por ejemplo cuando estamos enseñando límite, uno cree que con dar la definición de límite de una función o con*

la definición de una función cuadrática con su formula ya eso es suficiente. La ecuación cuadrática tiene un conjunto de detalles que realmente son esos detalles los que le dan vida, que la hacen ser ecuación cuadrática.

Se escribe algo restringido

En este sentido, el profesor Viviano, expresa que cuando se enseña un contenido matemático no se exploran los detalles que hacen que ese contenido abstracto sea parte de la matemática, así lo manifiesta: *Al escribir la expresión algebraica de la ecuación cuadrática lo que está representando es una síntesis de la ecuación cuadrática, se escribe algo sumamente restringida de lo que es una ecuación cuadrática y poder sacar de esa síntesis tan comprimida todos esos detalles de los que hablo, es prácticamente imposible en una simple clase porque entonces hay que pensar en un proceso didáctico un poco diferente a como estamos acostumbrado.*

Indagar

Investigando los detalles de la ecuación cuadrática el profesor Viviano, después de encontrarse con algunos obstáculos a los que no le ha conseguido explicación, como él mismo así lo expresa: *mi pregunta es si dos ecuaciones son equivalentes por qué al multiplicarlas miembro a miembro dan ecuaciones diferentes y al mismo tiempo soluciones que no se corresponden con las soluciones iniciales?* Pero aquí no terminan sus interrogante, siguen surgiendo: *Cómo se le explica a un estudiante que la ecuación $X-2=0$ es consecuencia de $X=2$ que la ecuación $X-3=0$ es también consecuencia de $X=3$*

Pero después cuando multiplico miembro a miembro tengo esta diferencia ¿Cómo le justifico esto al estudiante? ¿Cómo el estudiante puede entender eso? ¿Qué puedo hacer para que el estudiante comprenda esto? Entonces eso me ha llevado a

buscar, reflexionar, indagar con respecto a este tipo de cuestiones que nunca se me habían presentado.

Relevancia didáctica

En esta categoría, el profesor Viviano, refleja cómo llega a un problema que emana cuando buscaba preparar una estrategia de enseñanza, al respecto apunta: *El conflicto que este problema ha causado en mi tiene también una relevancia didáctica porque no llegue a eso realmente analizando una cuestión matemática sino porque cuando analizaba la didáctica que está envuelta en la enseñanza de la ecuación cuadrática aplicando la teoría antropológica de la didáctica entonces surgió este problema que no andaba buscando.*

La estructura final

Para el profesor Viviano cuando se enseña un contenido matemático no se le da importancia a los detalles porque se pasa directamente a la estructura final, así lo dice: *Hay actividades que son tan triviales, tan genéricas que no llevan a nada, otras que son tan rígidas aun cuando son de matemática que hacen perder la motivación del estudiante. La pregunta es ¿cuáles son las actividades matemáticas realmente a realizar que contribuye a que se forme la noción o la idea de ecuación cuadrática? El dar la definición de ecuación cuadrática ¿eso es lo esencial? Mi respuesta a esta pregunta es NO eso es la estructura final, no es lo esencial en términos de la comprensión de la ecuación cuadrática. Hay un grupo de detalles que se deben manejar propias de la ecuación cuadrática y que llevan al estudiante a comprender la noción de ecuación cuadrática.*

A continuación se presenta la figura 6, donde se resumen las categorías emergentes de las matrices 5 y 6 respectivamente, aquí se resalta una conciencia cada vez más acentuada de la necesidad mejorar la enseñanza de la matemática.

Figura 6. DETALLES IMPORTANTES EN LA ENSEÑANZA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Aprendizaje matemático

Como se sabe, el estudiante aprende de manera progresiva madurando ideas hasta desarrollar la capacidad de construir representaciones abstractas de la matemática. El profesor Viviano al respecto señala: *Para hablar del aprendizaje matemático es necesario ubicarnos en un contexto en el sentido no se puede hablar del aprendizaje como algo aislado sino que se deben considerar los elementos que se tengan involucrados en ese aprendizaje*

Proceso de enseñanza

Para el profesor Viviano el aprendizaje y la enseñanza se dan dentro de una visión amplia de hombre en la sociedad, así se expresa: *el mismo proceso de enseñanza tiene que estar enmarcada en la visión de hombre, cuál es el concepto de ser humano que se tenga, de acuerdo a la idea que se tenga de hombre o mujer me refiero entonces puede nacer un proceso de enseñanza que en cierta forma determinara lo que pudiera ser el aprendizaje.*

Desde ese punto de vista planteaba *que el hombre es ser que se hace asimismo pero en interacción con los demás, necesita de autonomía al mismo tiempo que depende de los otros entonces el aprendizaje tiene que ser un proceso que se pueda corresponder con estos elementos, a mi juicio el individuo aprende o se realiza en este mundo a través de la construcción.*

Aprende si tiene necesidad

Es la necesidad la que impulsa a querer aprender algo, así lo dice el profesor Viviano en sus narrativas: *El ser humano aprende en la medida que tiene una necesidad que para satisfacerla tiene que hacer algo, lo que implica que debe realizar actividades pero no en el aire, ya pensado en el aula deben darse*

actividades en relación a problemas que le permitan dar respuestas aun cuando éstas no son definitivas y ese proceso en consecuencia también están envueltos los valores, conceptos y concepciones acerca de cómo se pueden hacer esas construcciones.

Nuevas expectativas

Las narrativas del profesor Viviano ponen de manifiesto que el aprendizaje tiene que ver directamente con la actividad social, propia de los intereses y la afectividad, al respecto apunta: *según se presenten las necesidades en esa misma medida se irán dando las condiciones o creando los momentos lo que significa que no es andar un camino ya hecho sino ir haciendo un camino, abriendo paso a nuevas expectativas.*

El aprendizaje visto de esta manera viene a ser como una especie de aventura en el sentido en que tú no sabes realmente con lo que te vas a encontrar, no es adquirir algo en forma lineal sino de apropiarse de un conocimiento en un ambiente de incertidumbre, aspectos que no se conocen, técnicas que no se conocen pero naturalmente el ser humano tiene esos elementos básicos que le permiten iniciar ese camino de búsqueda.

Interacción con otros

Los argumentos surgidos en los encuentros con el profesor Viviano sugieren que el aprendizaje está influenciado por la participación social, esto se refleja cuando expresa: *yo diría que tiene que ver con lo social porque el sujeto necesita de la interacción de los otros individuos sociales.*

Este concepto social tiene la gran característica de que en cierta forma condiciona al sujeto y al mismo tiempo es condicionado por las actividades del sujeto; en este sentido se puede decir que el que aprende está condicionado por el entorno en el cual vive. A nivel de aula el estudiante primero debe sentir la necesidad de enfrentar un problema en interacciones con los otros. Esto implica que todo educador

necesita tener en primer término, una noción clara y exacta de lo que es realmente aprender y enseñar por cuanto la relación es tan directa como necesaria entre éstos dos conceptos básicos de la Educación Matemática.

Crear situaciones

La enseñanza como actividad directora variará según la idea que tenga el profesor del aprendizaje, como en este caso se trata de un área como la matemática se une el rechazo que sienten muchos estudiantes por la matemática, por eso el profesor Viviano señala, que el docente de matemática no solo debe dominar la matemática sino también consolidar sus conocimientos en estrategias metodológicas de la enseñanza, a través de la cual pueda evidenciar los criterios que permiten precisar las cualidades de cada método de enseñanza, porque según el narrante: *tiene que tener la capacidad de crear situaciones que le permitan al estudiante enfrentar problemas con los que éste pueda romper su equilibrio cognitivo. En este sentido, si lo llevamos al aprendizaje de la matemática, ésta debe interpretarse como un trampolín que le facilite al estudiante apoyarse para dar el salto al conocimiento matemático, un salto que aun cuando esté planificado tiene un cierto grado de incertidumbre porque lo que va suceder; en definitiva, no está completamente claro.*

Multiplicidad de actividades

Esta categoría, sugiere que para aprender matemática necesariamente se debe realizar un conjunto de actividades que promuevan la adquisición de los conocimientos matemáticos que se desean aprender porque el conocimiento no llega sino, que se busca despertar esa creatividad o desarrollo lógico que todo ser humano tiene, al respecto el profesor Viviano señala: *En el caso de la matemática ese individuo debería transitar un conjunto de actividades propias de la matemática sin ellas, no podría aprender matemática, lo que significa que si nos limitamos a una*

noción específica por ejemplo a la función cuadrática tendría que realizar actividades propia de ese objeto matemático, que son rasgos esenciales de la noción de lo que nosotros conocemos ahorita como función cuadrática.

Necesidad no sentida

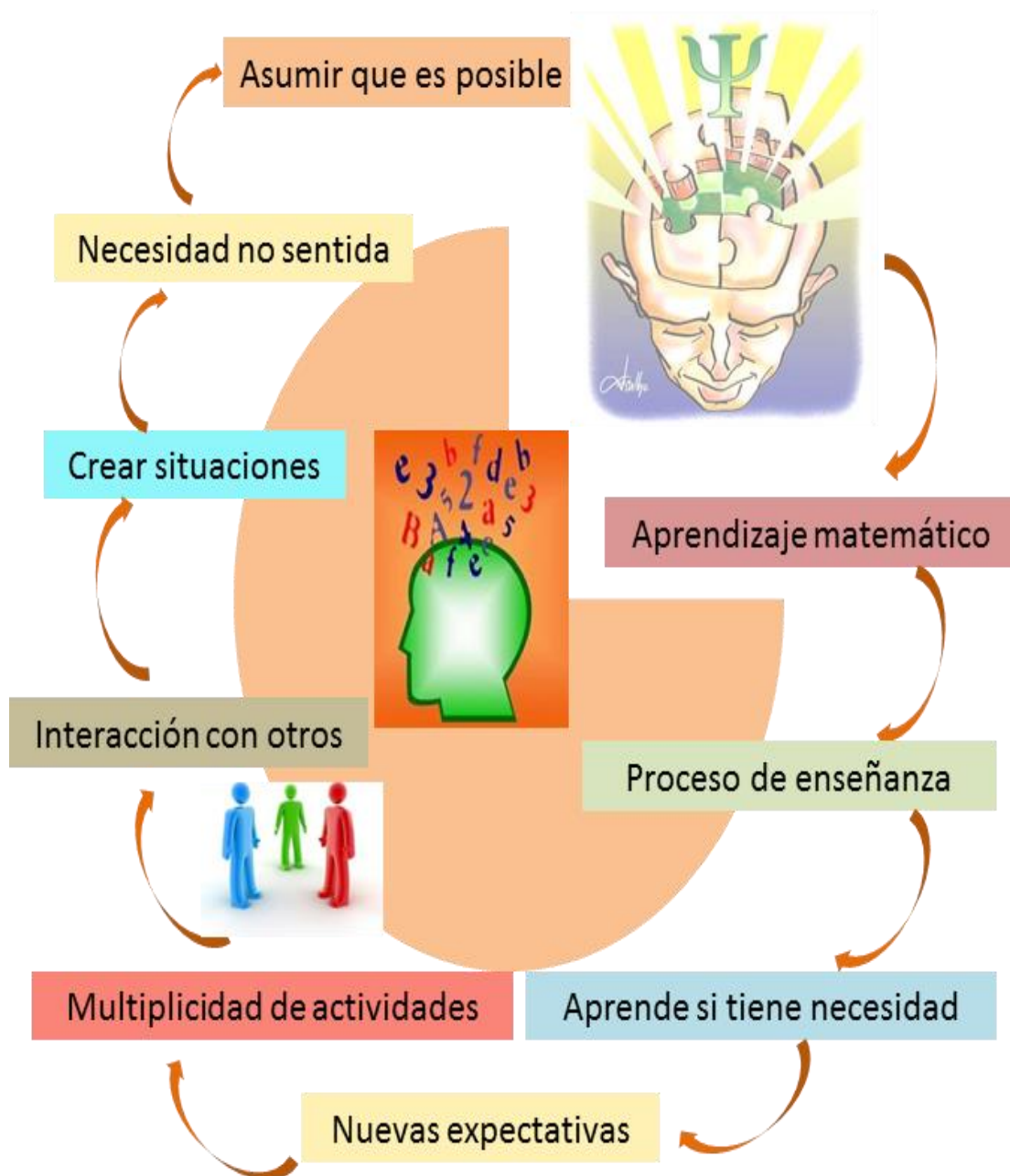
Para el profesor Viviano, el aprendizaje requiere de esfuerzo, iniciativa, búsqueda orientada con objetivos propuestos porque no puede llegar un conocimiento; menos aun, cuando se trata de la matemática si el individuo no sigue un estudio sistemático y ordenado no podrá alcanzar ese conocimiento matemático, así lo hace ver el narrante: *No puede haber aprendizaje sin esfuerzo, quiero decir que si uno no llega a sentir que está trabajando sobre alguna situación problemática donde tiene que esforzarse para adquirir el conocimiento no habrá un verdadero aprendizaje y como esta es mi concepción en función de esto es como he venido trabajando.*

Asumir que es posible

El profesor Viviano, habla sobre repensar la matemática, y para lograrlo se tiene que creer que se puede, así lo dice: *En todo esto hay que pensar pero si independientemente de esta complejidad deberíamos asumir de que esto es posible, nada más el hecho de pensarlo que sea posible no quiere decir que así sucederá sino que es posible; entonces si algo es posible vamos a comenzar a hacer algo, comencemos a trabajar en función de estos cambios.*

Ahora bien, una atenta y minuciosa revisión de las matrices 7 y 8 condujo a realizar la figura 7 donde se puede observar las categorías señaladas por el profesor Viviano en los encuentros que dieron lugar a las mencionadas matrices; las cuales, están en correspondencia con los objetivos de la investigación “Dos educadores matemáticos y una didáctica”. En tal sentido, se presenta a continuación esta ilustración a fin de que se visualice lo que hasta aquí se quiere significar.

Figura 7. REPENSAR LA MATEMÁTICA PARA EL APRENDIZAJE



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Selecciona recursos

En ese proceso de aprendizaje de la matemática según el profesor Viviano el estudiante tendrá la libertad de escoger el recurso apropiado que contribuya a su aprendizaje, esto lo hace ver en la narrativa: *Cuando el estudiante selecciona los recursos esto cambia, porque primero el estudiante tiene que estar en capacidad de hacer esa selección y la selección que el va hacer está contrapuesta con la visión del profesor, con la visión del medio. En este ambiente de aprendizaje el estudiante tiene más libertad para construir su aprendizaje, comenzar la aventura de ese aprendizaje de aquello que no conoce pero como es lógico va requerir de una organización complementaria mediada por el profesor quien podrá con su experiencia servir de apoyo.*

Cuota de responsabilidad

En la construcción del conocimiento matemático los estudiantes también deben ser tomados en cuenta en la elaboración de las estrategias de enseñanza, recursos y técnica de evaluación a fin de que ellos sienta la responsabilidad que tienen en estos procesos de enseñanza y aprendizaje, así lo hace saber el profesor Viviano al expresar: *los estudiantes también tienen su cuota de responsabilidad en esta selección. Por eso en algunos casos habrá que construir el recurso más acorde para aquellos que se desea aprender, así que el estudiante tiene que ser consciente de que puede colaborar con herramientas o elementos que ayuden al docente a mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.*

El recurso condiciona la idea

Según, el profesor Viviano, este es un problema que no se puede evitar porque el estudiante siempre tendrá la imagen primera de aquello con lo que comprendió la

noción del contenido matemático y es después, con la práctica que puede ser más independiente de aquella idea que propició el aprendizaje, esta es la razón de peso para practicar lo aprendido y no quedarse con una simple noción, sus palabras fueron transcritas como sigue: *La idea que puedas tener sobre un objeto matemático por ejemplo si quiero enseñar la noción de derivada la grafica que utilice para representar la idea de deriva condiciona al estudiante porque cuando el estudiante piense en la derivada pensará en esa grafica, si tiene un problema donde tiene que ver la noción de derivada en otro contexto no entiende la derivada porque ya está condicionado. Es como aquel que dice ¡el cuadrado! ah el cuadrado es aquel que tiene estas características pero si tu agarras ese mismo cuadrado y lo volteas entonces el estudiante empieza a dudar ¿ese es un cuadrado?*

En este mismo orden de ideas, el profesor Viviano hace referencia a una anécdota que vivió que sirve de ejemplo al caso que ocupa: *Recuerdo que cuando estudiaba para profesor, estábamos estudiando ecuaciones diferenciales y como se abordaron las ecuaciones diferenciales a través de los espacios vectoriales; entonces el profesor en su explicación designaba los espacios vectoriales con la letra V, así que ya tenía fijado que la letra V era lo que representaba espacio vectorial pero después hubo un cambio y hablamos en R^2 , R^3 Entonces, el profesor decía, si tenemos el espacio vectorial y yo respondía V luego, el profesor después de escucharme decir aquello como hasta la tercera vez, dijo: ¡pero si ya dijimos que esto es R! porque para mí la noción de espacio vectorial estaba asociada también a la letra con la cual agarre la noción.*

El símbolo

Es necesario que se haga énfasis en el símbolo, según el profesor Viviano, porque esto es un detalle a considerar debido a que el estudiante presenta problema con el reconocimiento del símbolo, así lo manifiesta: *El símbolo que uno usa, el objeto de apoyo eso pasa a formar parte en cierta medida del aprendizaje. Esa adquisición del*

objeto no es absolutamente pura se puede ir haciendo con el tiempo en la medida en que el estudiante va desarrollando más problemas, resolviendo situaciones problemáticas, estudiando contenidos propios de la matemática que incluyan aquel objeto matemático.

Visión centrada en la matemática

El profesor Viviano, en su narrativa señala que en su inicio como profesor de matemática consideraba que lo fundamental en la enseñanza de la matemática era lo matemático; por eso, realizaba paso a paso demostraciones como para que los estudiantes apreciaran que la matemática está basada en procesos lógicos muy sólidos, aquello lo recordó expresando que: *En cuanto a mi formación, mi visión sobre la enseñanza de la matemática; en primer lugar, estaba centrada en la matemática, esto creo que le pasa a todo profesor de matemática recién egresado de una universidad o pedagógico, como método de enseñanza tenía la transmisión de conocimiento lo más rigurosamente posible por ejemplo recuerdo siempre, creo que esto te lo mencione en un momento anterior, como yo disfrutaba planteando problemas o demostrando un teorema.*

Secuencia lógica

El profesor de matemática se interesa por llevar una secuencia lógica de lo que presenta a los estudiantes como enseñanza, cosa que es fundamental; solo que ellos no le prestan atención a esos aspectos de la matemática, según el profesor Viviano los estudiantes lo ven como una clase más, así lo dice: *En bachillerato yo daba clase en cuarto y quinto año. Disfrutaba haciendo aquel tipo de trabajo, viendo aquella secuencia lógica tan precisa tanto que después que lo hacía me retiraba un ratito a contemplarlo en la pizarra y después volteaba hacia los estudiantes diciendo ¿qué les parece? como esperando que ellos me dijeran ¡qué bello profesor! Pero no, ninguno*

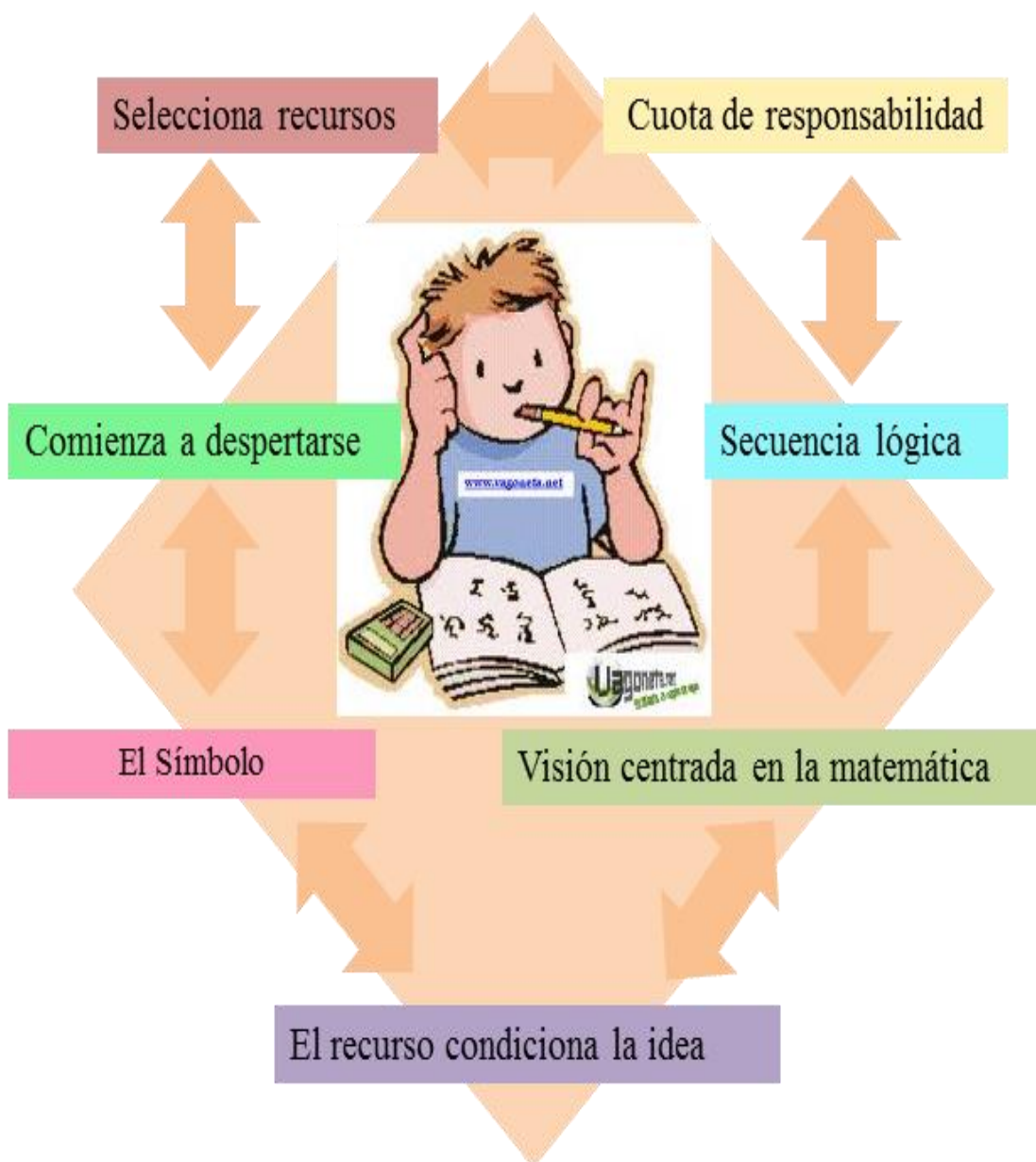
contestaba todos guardaban silencio, yo sentía placer pero ellos no, para ellos era una clase más. Como se aprecia a los estudiantes les llama la atención pasar de grado; en otras palabras, esto representa un obstáculo para la adquisición del aprendizaje matemático con el que tendrá que lidiar el educador matemático por lo que debe vencerlo con estrategias que motiven al estudiante o que llame la atención.

Comenzaron a despertarse

El profesor Viviano señala que ese proceso de entrenamiento que se dio como preparativo para entrar al componente docente generó en él, cambios en dirección a la enseñanza de la matemática y es gracias estos aportes, que comienza a considerar al sujeto que aprende conjuntamente con su medio, así lo dice: *cuando ingreso al componente docente las cosas comenzaron a cambiar allí comenzaron a despertarse, a germinar o a sembrarse algunos cambios que no se cómo llamarlos, lo cierto es que aun cuando se mantenía la atención centrada en la matemática se comenzaba a pensar un poco más en el estudiante, comencé a darme cuenta que había un sujeto que era el que iba a aprender, que tenía ciertas condiciones, características que tenía que atender, por lo tanto se gestan alternativas para efectos de la enseñanza de la matemática por eso digo que allí es donde se encuentran las raíces de una interpretación particular de la enseñanza de la matemática.*

Estos cambios de los que habla el profesor Viviano se pueden visualizar en la figura 8, donde se presentan en forma esquemática las categorías de las matrices 9 y 10, extraídas de las narrativas del mencionado profesor. En tal sentido, se sugiere detenerse en esta ilustración para que se aprecie el cambio del concepto y la realidad de la Educación Matemática en la formación del narrante, quien en esa evolución toma en consideración las necesidades que el sujeto presenta y el nivel educativo de acuerdo al currículo y a sus contenidos. En palabras claras la figura 8, resume parte de lo que el educador matemático debe considerar en la enseñanza.

Figura 8. RIGOR LÓGICO DE LA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servedón Graterol, 2015.

Detalles de la matemática

Para el profesor Viviano, cuando se enseña un contenido matemático se pasa directo al objeto matemático sin detenerse en los detalles que hacen a ese objeto matemático. Él, señala que no se le presta atención a la raíz de la matemática, al respecto dice: *los detalles de la matemática o de los contenidos a enseñar que son los que le dan sentido o la razón de ser de la matemática. Eso se comenzó a gestar allá en el postgrado tal vez por la oportunidad que tuve durante las clases, gracias a las interacciones con los profesores que eran tutores de primera línea en la enseñanza, al mismo tiempo creció más mi preocupación por el estudiante quien debía ser tomado en cuenta y una cuestión concreta aun cuando yo comencé a tener mis primeras nociones en el componente docente del diseño de instrucción ahora lo vi con mayor precisión.*

Conflicto cognitivo

El profesor Viviano sugiere indirectamente que la mejor forma de enfrentar el reto planteado por la Educación Matemática es: *gestar a través de la matemática conflicto cognoscitivo en el estudiante y como consecuencia buscar el equilibrio con la ayuda del profesor no con la transmisión de conocimientos sino que la ayuda del profesor le permita al estudiante restablecer el equilibrio; es decir, hacer una comprensión de lo estudiado y en consecuencia a construir conocimiento matemático nuevos para ellos por lo menos.* Todo esto, pone en juego cambios de comportamientos y permite la configuración de la manera de pensar de quien enseña, de actuar y de proceder a manejar ciertas circunstancias que presenta la enseñanza de la matemática centrada en el estudiante. Por tanto, sin renunciar a la producción teórica o buscar explicaciones prácticas, se debe orientar la enseñanza de la matemática hacia un análisis sobre el

contexto, en el cual se incluyen perfiles, análisis de teorías y explicaciones que guardan relación directa con la Educación Matemática.

Enseñanza de la matemática

La aplicación práctica que se desarrolla en una clase de matemática, involucra una serie de aspectos y un lenguaje adaptado a las circunstancias y al contenido matemático objeto de estudio; que sin duda alguna, tiene que estar dirigida a comprender y a analizar el proceso de aprendizaje, esto lo deja claro el profesor Viviano, al señalar: *Estas vías de enseñanza de la matemática comenzaron a desarrollarse en mí debido a la búsqueda de alternativas de enseñanza distinta a la tradicional, comencé a preocuparme por el diseño de instrucción para que estos principios que se estaban afianzando en mí pudiesen llevarse a la práctica, en otras palabras ¿cómo hacer un procedimiento de enseñanza de la matemática de manera tal que se tomen en cuentas estos principios didácticos estudiados? Porque eran principios aplicables a la enseñanza en general pero no específicamente a la enseñanza de la matemática.*

Resolución de problema

En esta categoría, el profesor Viviano, sin renunciar a las orientaciones pedagógicas que había recibido en el departamento de componente docente del Pedagógico de Maracay incorpora a la resolución matemática elementos que caracterizan una concepción emergente en la Educación Matemática, así lo refiere: *Comencé con la resolución de problema no como se entendía de que el problema era la instancia en la cual se aplicaban los principios por lo que primero uno aprende el concepto, teoremas y definiciones para luego pasar a resolver problemas, esta no era la manera como yo la vi sino que la resolución de problemas lleva más que el aprendizaje de conceptos, de manera que mi visión es que la resolución de problema*

viene a ser un medio, un instrumento que a partir de él se puedan construir, elaborar o surgir conceptos, teoremas, etc. Claro este punto de vista da cabida a que se reconstruya; es decir, el estudiante construye un concepto de manera que se abre la posibilidad de una matemática nueva, nuevas técnicas, partiendo de un problema el aprendiz hace cosas distintas.

Forma natural

El profesor Viviano, confiesa en sus narrativas que cuando ensayó lo referente a la clase que comienza por el final aunque estaba seguro de lo que hacía no tenía la formación en Educación Matemática que alcanzó con el tiempo, pero aclara, que prevaleció su compromiso con los estudiantes en desarrollar una clase de matemática que tuviera un sentido distinto al que estaban acostumbrados los estudiantes, por eso, dice que lo hizo de forma natural: *estos principios estaban incipientes en mi porque lo hacía de forma natural, no había leído a estos autores, es en los actuales momento cuando leyendo me encuentro con algunas ideas pequeñitas de lo que decía y realizaba en el aula con mis estudiantes ciertas cosas que hoy se consideran como importante; por supuesto que esto lo hacía sin estar claro, sin conocer un modelo menos aun haber desarrollado un modelo que hoy se consideran como importante.*

Formación del profesor de matemática

La conceptualización que da el profesor Viviano a esta categoría, se centra en la necesidad de plantear una Educación Matemática abierta a la diversidad que procure condiciones normalizadoras y favorecedoras del desarrollo lógico matemático para todos los estudiantes no solo los más aventajados porque el estudiante que no es brillante es el que realmente necesita a un profesor, al respecto señala: *Estoy convencido que el profesor de matemática es un elemento no importante sino fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, aun cuando el profesor de matemática como individuo no es indispensable para aprender matemática. Entonces digamos que si bien es cierto que si tenemos un profesor de*

matemática que sabe o domina la matemática así como yo lo estoy pensando, eso no es garantía que las cosas en el aula van a funcionar bien porque tengo a este profesor brillante ¿por qué? Bueno porque el profesor de matemática es un sujeto, es un miembro de una comunidad, de una sociedad, que tiene una cultura que quiéralo o no él siempre estará influenciado por esa cultura, por esa sociedad, por esa comunidad.

Ajustarse a los cambios

En cuanto a los cambios que se han generado en la enseñanza de la matemática, el profesor Viviano indica que esta disciplina ha experimentado en los últimos años un cambio considerable, tanto en su conceptualización como en las propuestas de enseñanza y aprendizaje de la matemática, tanto es así que se maneja un concepto amplio de la Educación Matemática con un conjunto de recursos educativos puestos a disposición de todos los estudiantes que, en algunos casos, podrán necesitarlos de forma temporal, y en otros, de una forma más continua y permanente; esto se puede apreciar en palabras del propio narrante: *la enseñanza debe ajustarse a los cambios, a las exigencia que plantea, de las transformaciones en fin todo los cambios que traen los nuevos tiempos. Podemos hablar por ejemplo de los padres y representantes, ellos son parte de esa sociedad que en definitiva determinan lo que el profesor tiene que hacer.*

Partiendo de esta concepción y de lo señalado por las categorías emanadas de las matrices 11 y 12, respectivamente del mencionado narrante se propone la figura 9, que sirve de apoyo visual al lector, resaltando en lo posible aquellos aspectos teóricos manejados por el profesor Viviano con sapiencia práctica, reflejando la existencia de lazos estrechos entre la formación del profesor de matemática y los ajustes que pudieran darse en busca de caminos en el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de la matemática que sin lugar a dudas, son actos simultáneos que van tomados de la mano a un cuando se trate de procesos distintos.

Figura 9. DETALLES QUE HACEN LA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Contenido matemático

La planificación de un contenido matemático según el profesor Viviano, tiene que estar enmarcada dentro de la generalización de reforma curricular en correspondencia con el entorno, por lo que el nuevo reto está en saber elegir la estrategia adecuada y los recursos didácticos para la enseñanza y aprender de la matemática. Así, que tendrá el docente que medir la importancia entre el contenido y los objetivos. En este caso, el narrante dice: *mi primer elemento es el contenido, no son los objetivos, por ejemplo, en esta actividad que planifique para una clase en aquel momento digo aquí el contenido está constituido por un aspecto no muy específico del conocimiento científico en este caso de la matemática, es el cuerpo de conocimiento que debe ser enseñado, por eso el profesor debe seleccionar un tópico o una porción de ese conocimiento por ejemplo números complejos, luego analizará el tema para identificar su estructura la cual incluye el método o la manera como se hace ese conocimiento.*

División del conocimiento

Sería interesante generar un debate, según el profesor Viviano, donde la idea centrar esté dirigido a reconocer la importancia que tiene para los estudiantes el desarrollo de los contenidos en función de la resolución de problemas sin hacer divisiones del objetivo general, así lo hace ver el profesor Viviano cuando expresa: *En aquel entonces, explicaba muy detallada las característica de los problemas planteados porque con ello buscaba cumplir objetivos generales, veía que los objetivos específicos dividían demasiado el conocimiento y eso hace que se pierda la esencia de lo que se desea enseñar pero si es importante enfatizar en el diseño de la situación del problema.* En esto, se aprecia que el docente debe mejorar hasta que le sea posible los procesos enseñanza y aprendizaje, que llevado al plano de la matemática, indica que el profesor que enseña matemática debe buscar las mejores

herramientas o recursos para que el aprendizaje de esta área sea modificado en los casos cuando los resultados no sean los mejores.

Aprender matemática

Esta categoría emana de las reflexiones que el profesor Viviano hace en el componente docente mientras atendía a estudiantes futuros profesores de matemática para orientarlos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en curso que él dirigía, llamado Tecnología Educativa, así se evidencia cuando señala: *A mi regreso de Estados Unidos, de haber terminado mi postgrado, estaba convencido de que no podía ayudar a alguien a aprender matemática o a orientar a un profesor a que reflexionara de cómo enseñar matemática, si yo estaba sentado en una oficina o sea que no estaba dando clase de matemática; tenía los estudiantes del departamento de matemática del Pedagógico de Maracay y me sentaba con ellos a discutir sobre la enseñanza de la matemática pero yo me preguntaba ¿cómo puedo hacer esto si yo no estoy dando clase de matemática?*

Plantear una didáctica

Para enseñar un contenido matemático siempre hay que plantear una didáctica centrada en el estudiante, así lo sugiere indirectamente el profesor Viviano, se trata de que el profesor debe tener un conocimiento matemático que le permita desarrollar estrategias que pueda dominar con facilidad sin dejar espacio a la duda, esto se nota en narrativas como: *si me hubiesen dado en el Pedagógico un curso de estructuras algebraicas, para mí era un poquito más difícil, yo lo puedo dar, me pongo a estudiar naturalmente como uno tiene su formación, entonces se prepara y da las clases, pero no es lo mismo cuando tu eres nuevo y tienes que plantear una didáctica en el sentido de las característica de esta didáctica que estamos tratando de mediar porque yo planteaba una didáctica centrada en la matemática, en los problemas y en los*

estudiantes. Aquí se aprecia que el profesor Viviano buscó un nivel donde él se sentía cómodo para ejecutar aquellas estrategias que consideraba que podían tener éxito en estudiantes durante el aprendizaje matemático, pues la experiencia también cuenta y él, ya tenía experiencia a este nivel.

Búsqueda de alternativas

Para el profesor Viviano, la búsqueda de alternativa tiene que ver con actividades que se le plantee al estudiante donde pueda poner en juego su creatividad sin la ayuda del profesor, porque de lo que se trata es una reconstrucción de conocimiento, así lo manifiesta: *Se trata de saber seleccionar o elaborar un problema que le permitiese dar al estudiante los pasos para comenzar a desarrollar acciones en búsqueda de alternativas para encontrar la solución del problema planteado, con un rol del profesor que no podía ser aquel profesor que decía mira eso esta malo, eso esta bueno o algo así, no el profesor que se callaba o en todo caso lo que hacía era preguntas si el estudiante venia con una duda, estas preguntas eran para hacer que el estudiante tomara conciencia de su trabajo intelectual.*

Prueba de los tres momentos

El profesor Viviano, implementó como estrategia de enseñanza y aprendizaje una prueba que denominó prueba de los tres momentos, como explica a continuación: *Esta prueba de los tres momentos pretendía primero, que el estudiante conociera el problema en un primer momento sin haber recibido información del profesor; de modo que, iba a tratar de resolver el problema o de avanzar en la solución hasta donde le fuese posible, se lo podía llevar para su casa, podía anotar o sea el estudiante comenzaba una investigación en relación a la prueba que le presentaba el primer día de clase. En el segundo momento, el estudiante sin que supiera cuando el profesor le volvía entregar la misma prueba, el estudiante esta vez podía hacer uso*

de sus apuntes, libros o de cualquier otro material que obtuvo durante su investigación luego, de trabajar con la prueba nuevamente se la podían llevar para su casa, compartir con sus familiares y amigos. En fin, tenían más tiempo para continuar con su investigación y llegar a la solución del problema planteado. Posteriormente, tendrían un tercer momento, para dar una respuesta donde anotarían todo lo que realizaron o hicieron en busca de la solución.

La evaluación no es ajena a la enseñanza

Esta categoría refuerza la idea que tiene el profesor Viviano de la enseñanza de la matemática centrada en el esfuerzo del estudiante por aprender, porque según él, se aprende cuando se pone esfuerzo en aquello que se quiere aprender, la adquisición del conocimiento es algo que se busca y en esa vía la evaluación no debe estar desligada de la enseñanza, al respecto señala: *Aquí estoy viendo que la evaluación no era una actividad ajena a la enseñanza, sino que la estaba interpretando como una dimensión del proceso de enseñanza, en otras palabras estaba evaluando pero al mismo tiempo enseñaba porque esa es una manera de enseñar.*

Honestidad

El profesor Viviano, sugiere que se debe confiar en que algún estudiante es honesto y ese si va hacer las actividades con la intención de aprender; por eso los docentes de matemática deben dar el paso presentándoles problemas a los estudiantes para que los resuelvan no solo en los espacios de aulas sino que sea una actividad con la que el estudiante sienta que no tiene presión de tiempo para resolver el problema, así lo señala: *Un trabajo de esta naturaleza se requiere de unos estudiantes que sean honestos pero si ahorita se plantean situaciones problemáticas para que se lo lleven para la casa casi seguro estamos que no van hacer honestos y por esa supuesta*

deshonestidad, por esa supuesta falta de ética nosotros no damos el paso y entonces ¿Quién va a dar el paso? ¿Cómo se van a gestar los cambios?

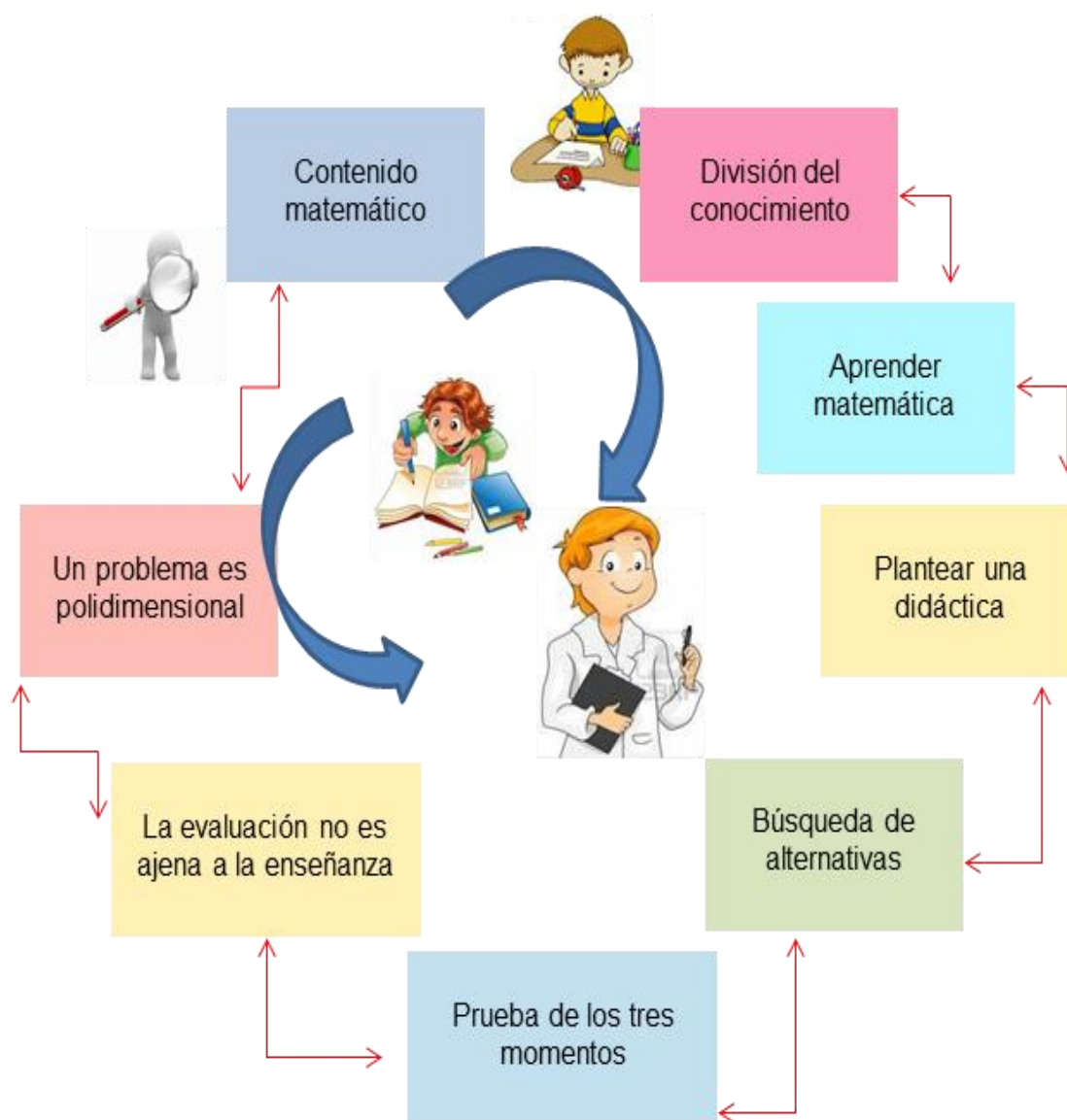
Todo cambio necesita un acto de fé

El profesor sugiere que el docente de matemática debe creer en la capacidad del estudiante, porque siempre existen estudiantes interesados por aprender que hasta puede ser que investiguen tanto o más que lo que el profesor asigna; así lo hizo ver: *Para todo cambio diría que se necesita un acto de fé. En una oportunidad, en el marco de un curso de postgrado, de cara a algunos problemitas que se estaban presentando, le decía a un compañero mío llamado José Antonio Reyes, ¡no te preocupes! yo estoy seguro que en este grupo por lo menos uno va a atrapar la piedrita que estoy lanzando y en todos los cursos, Joseito, ha sucedido eso.*

Todo parece indicar que según el mencionado informante se debe enseñar matemática pensando que los estudiantes aprenden matemática, eso debe ser un principio fundamental y orientador del proceso de enseñanza. Al respecto señala: *en fin siempre hay alguien que se interesa por lo que tú dices, haces o planteas, pero tú, como profesor, debes disponer de la voluntad de creer, tienes que hacer el acto de fé.*

A continuación se presenta la figura 10, en la que se visualizan categorías de las matrices 13 y 14, al mismo tiempo se hace del conocimiento del lector que con ella se está cerrando el proceso de categorización de las narrativas del profesor Viviano y que aunque no se abordan todas las subcategorías bajo título visibles, el investigador las ha entrelazado en los comentarios y análisis, dejando espacio para la triangulación de la información con la que recogió detalles inéditos junto a autores de trayectoria investigativa.

Figura 10 LA PRUEBA DE LOS TRES MOMENTOS



Fuente: Elaborado por: José Servelió Graterol, 2015.

BUSCANDO PRINCIPIOS DIDÁCTICOS CON EL PROFESOR JULIÁN

Bien la figura 10, sirve de límite en el texto escrito entre lo que señaló el profesor Viviano y lo que corresponde al profesor Julián; en tal sentido a continuación, se pasa a presentar el análisis de las categorías emanadas de las narrativas del profesor Julián Rojas, por lo tanto las líneas que siguen están dirigidas a desarrollar la información recabada por el investigador durante los encuentros con este educador matemático:

Asuntos variados de la matemática

Con esta categoría, el investigador inicia la presentación y análisis categórico de la narrativa del profesor Julián Rojas, los asuntos matemáticos de los que habla el mencionado profesor nacen en los espacios del Pedagógico de Caracas cuando estaba cursando el último año para graduarse de profesor de matemática y física, así se aprecia: *Se estaba tejiendo la idea de escribir libros para la educación media lo cual se materializó en realidad en poco tiempo con la publicación de la colección épsilon, por lo tanto, mientras se iba conformando la escritura de este primer libro nos reuníamos en las casa de alguno de nosotros para conversar sobre asuntos variados y donde también entraba lo que queríamos reproducir en estos libros.*

Diseño Curricular

En esta categoría el profesor Julián, revela algunos aspectos históricos del Pedagógico de Maracay que ayudan a comprender las narrativas presentadas en esta investigación, al respecto señala: *se designa una comisión organizadora y esa comisión elabora un diseño curricular en concordancia con algo que ya se venia gestando a nivel nacional que era el ciclo básico común y un ciclo de especialización; aquí específicamente en el Pedagógico de Maracay la estructura*

curricular quedó compuesta de la siguiente manera: un ciclo básico que era común para todas las especialidades o de estudios generales, un componente de estudio profesional que era donde los estudiantes veían cursos de su especialidad y el componente docente donde recibían la formación en estrategias pedagógicas.

Estos detalles históricos son buenos porque con ellos el lector se puede ubicar en tiempo, modo y lugar, tanto en las narrativas de los dos educadores matemáticos principales de la investigación como en los comentarios narrados por los informantes reforzadores que sirven para validar la información debido a que algunos de ellos hacen descripciones alusivas a la conformación del Pedagógico de Maracay en sus inicios como instituto universitario.

Formación docente

Aquí el profesor Julián, explica como se formaba el profesor de matemática en el Pedagógico de Maracay, cuestión que es importante para un individuo que se encargara de enseñar matemática, este narrante lo hace saber de la siguiente manera: *Después que aprobaban la parte básica pasaban a la especialidad que era donde veían las materias relacionadas bien sea de matemática, física, biología y así, en cada una, esto constituía la parte netamente al conocimiento específico donde se formaría cada estudiante.*

Matemática general

En los inicios como profesor de matemática del Pedagógico de Maracay el profesor Julián, comienza dando un curso de matemática general que debían cursar todos los estudiantes de las distintas especialidades como prerrequisitos de los estudios básicos, al respecto señala el narrante: *Cuando comienzo a dar matemática general era para todos no era específicamente para los estudiantes de matemática, por ejemplo si tu ibas a estudiar castellano veías matemática general, si ibas a estudiar química*

también veías matemática general y así con todas las especialidades porque era una matemática para el ciclo básico.

Los contenidos eran: teoría general de conjunto, los conjuntos numéricos, las operaciones básicas de multiplicación, adición y sustracción en esos conjuntos numéricos, eran contenidos muy parecidos a los que se dan en matemática I y II para integral.

Concepción del profesor

En esta categoría el profesor Julián hace referencia a la concepción del profesor de matemática existente para la época en los inicios del Pedagógico de Maracay, esto se nota: *Había también el problema del enfoque que el profesor le daba a esas asignaturas, allí hay dos cosas que atentan contra una visión diferente a la enseñanza de la matemática, vamos hacer una reflexión acá: en ese momento la gran mayoría de los profesores de acá éramos profesores recién egresados del Pedagógico con tres o cuatro años de formación, entonces veníamos con la formación matemática que habíamos tenido en el Pedagógico, con una concepción de que la gente tiene que aprender matemática, independientemente que vayan a estudiar historia y además, deben aprender la matemática que yo vi, sino se aprende la matemática que estoy dando lamentablemente no aprueba porque se decía que un profesor debía saber matemática.*

El estudiante tiene que adaptarse

El profesor Julián hace un breve comentario que induce a pensar en la Educación Matemática como aquella llamada a jugar un papel fundamental en la formación del profesor de matemática, porque en la práctica se aprecia un escenario en el que el profesor no quiere bajar al nivel del estudiante: *Ese es el otro rollo, no es ubicarte en el lugar del otro sino en el lugar que yo estoy como profesor de matemática,*

pensamos que los estudiantes necesariamente tienen que adaptarse a nuestra metodología sin considerar que somos nosotros los que debemos iniciar un cambio en el aula.

Coordinador de matemática

En su narrativa, el profesor Julián informa parte de sus responsabilidades administrativas docentes en el Pedagógico de Maracay, por lo que tiene que conformar un departamento que estaba naciendo, así lo hace ver: *Déjame regresarme a la historia, yo ingrese al Pedagógico como dedicación exclusiva y fui designado Coordinador de Matemática no existía la figura de jefe de departamento, se estaban iniciando las especialidades, cuando se comienza ya como departamento entonces fui el primer jefe del Departamento de Matemática del Pedagógico de Maracay, después con el tiempo fui designado director del Instituto Pedagógico de Maracay.*

Eran hermanos pero no lo sabían

Aquí el profesor Julián también da otro elemento histórico de especial importancia en la conformación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, que tiene que ver directamente con estas prácticas docentes porque todos los informantes tienen como escenarios al Pedagógico de Maracay, el cual es uno de esos hijo del que dice el narrante: *La Universidad Pedagógica Experimental Libertador queda creada cuando se designan las autoridades, con respecto a esto yo hago el símil, dijo que los Pedagógicos eran algo así como hermanos que se conocían pero que no sabían que eran hermanos y después apareció un padre y una madre, más o menos eso ocurrió con la creación de la UPEL.*

Se aprecia en lo citado que el profesor Julián es uno de los fundadores de la UPEL y además formo parte de la planta docente de la conformación de los departamentos desde cuando en Maracay se le llamaba Pedagógico de Maracay sin saber que más

tarde serían una sola universidad junto a los demás Pedagógicos. Ahora cuando ya se tiene un panorama de los inicios del profesor Julián Rojas en el Pedagógico de Maracay es conveniente elaborar la figura 11, la cual es un retrato de las narrativas de este profesor. En esta se aprecia la aceptación del reto por parte de este ilustre profesor, que suponía esa nueva responsabilidad de la innovación pedagógica iniciada con la creación de una universidad que agrupa los pedagógicos existentes en Venezuela al inicio de los 80.

Implica entonces, que para los profesores de matemática se estaban dando los primeros pasos de cambio de la concepción precientífica, donde todo lo matemático necesitaba de la demostración, y por lo tanto, así debía enseñarse, se comenzaba un camino para profundizar en aquellos conocimientos y estrategias que llevan al profesor de matemática a mantener activos a sus estudiantes sin apartarse de una formación sólida en matemática.

Figura 11. REMEMBRANZA HISTÓRICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Interesa la aplicación

Aquí, el profesor Julián, refleja que los estudiantes se inclinan por aprender aquello que les conviene para la práctica, según la carrera o actividad que les tocará vivir. El siguiente extracto, emanado de las narrativas es un ejemplo de ello: *estos estudiantes eran de ingeniería por eso, a ellos no les motivaba saber la parte conceptual de los contenidos matemáticos esa es la razón por la cual ella, dijo a nosotros nos interesa cómo se calculan los límites; o sea que fue muy precisa en lo que ella y los demás querían, esto lo deduje porque ninguno de los demás estudiantes objeto lo que ella dijo, en otras palabras ellos querían que comenzáramos a evaluar los límites por la aplicación directa de los teoremas sobre límite sin detenernos a revisar el significado de que en términos de geometría eso indica.*

Expectativas de los estudiantes

Es importante saber ubicar los contenidos a enseñar en el contexto de los estudiantes, porque algunas situaciones que se presentan, no llama su atención, porque no se corresponde con su necesidad. Así lo hace ver el profesor Julián al señalar: *Cuando la muchacha dijo eso me detuve a pensar: ya va mi intención es una pero no se corresponde con las expectativas de estos estudiantes que están aquí, yo creo que tienen razón. Estamos claro que esa explicación conceptual de la noción de límite es muy importante pero para estos estudiantes no era importante, y aunque no dijeron profesor no pierda tiempo en esos detalles teóricos, eso fue lo que comprendí que deseaban transmitir con sus palabras, que repito fueron muy educadas.*

De modo que estas palabras son ideales para abordar la reflexión innovadora en el aula con estrategias basadas en las expectativas de los estudiantes con las cuales se pueda crear habilidades cognitivas para la comprensión de problema matemáticos, análisis, síntesis, inferencias, interpretación y valoración de la matemática. Como se sabe, no es un camino fácil de transitar, pero juntando esfuerzo entre estudiantes y docente se puede lograr ese cambio que necesita el abordaje de la matemática para mejorar su enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes tienen una necesidad

Reiterativamente se dice que los profesores deben cambiar la manera de enseñar matemática y seguro que ya esos cambios se están dando en Venezuela. Muestra de ello, son los resultados expuestos en investigaciones hechas en el campo de la Educación Matemática en los programas de postgrado, por lo que viene a la medida la recomendación hecha por el profesor Julián: *uno debe saber comprender que los estudiantes siempre tienen una necesidad que como no se corresponde con la del docente entonces allí puede estar la diferencia y si uno quiere evitar enfrentamientos con los estudiantes que no conducen a buenos resultados académicos debe saber escuchar a los estudiantes para conocer el interés general.*

Material de estudio

De manera que, bajo esta concepción de hacer ver la importancia de la matemática dentro del aula, el profesor Julián junto con otros colegas ponen en marcha la elaboración de un material de estudio, inmersos en las acciones innovadoras que se pretenden activar con la matemática moderna para esa época, así lo refleja: *nos entusiasmo sobre la necesidad de escribir un libro de matemática para educación media porque ya se habían implantado los programas donde se abordaba la matemática desde la perspectiva de la teoría de conjunto, es decir la matemática moderna, por lo tanto, él vio la necesidad de escribir tanto para que los profesores tuviesen una guía de enseñanza y los estudiantes un material de estudio.*

Exageración con la teoría de conjunto

Esta es una crítica ilustrativa que hace el profesor Julián a la forma como se llevó la enseñanza bajo la teoría de conjunto. En medio de sus reflexiones narradas, explica y se observa con claridad didáctica que su apreciación no esta en contra de la teoría de conjunto sino en la manera como se llevó al aula: *se hizo demasiado énfasis en la teoría de conjunto bajo el supuesto de que con la teoría de conjunto el individuo podía desarrollar mejor los procesos lógicos, que era una teoría para llevar al*

estudiante a ser intuitivo en el caso de la comprensión de los conjuntos numéricos: Los Naturales, Enteros, Racionales, Irracionales, Reales y Complejos.

Esto lo comparo con lo siguiente: Es como haber preparado una ensalada de frutas muy agradable y haberle echado demasiado azúcar.

Fines didácticos

El profesor Julián, continua en esta categoría reconociendo la exageración que se tuvo con la teoría de conjunto en la enseñanza que condujo a desatinos en el aula de matemática, así lo hace ver: *Yo digo que tal vez, nosotros no supimos interpretar adecuadamente el uso que debíamos darle a la teoría de conjunto con fines didácticos porque en un momento dado (estoy hablando de cuando era profesor en el Ribas, hace ya más de cuarenta año) entonces yo pensaba ¡oye los muchachos ni calculan ni razonan! ¡Antes por lo menos calculaban!*

Estas observaciones se revelan a continuación en una radiografía realizada de las categorías surgidas en las matrices 17 y 18, de las cuales, respectivamente se elaboró la figura 12, para dejar una imagen fija en el lector de las ideas expuestas hasta ahora. Aquí, se aprecian los esquemas de lo que hasta estas líneas se consiguió en los encuentros entre el investigador y el profesor Julián Rojas. Este panorama se corresponde en gran manera con lo que se desea reflejar de la Educación Matemática venezolana y sus principios didácticos propios de la idiosincrasia venezolana.

Figura 12. REFLEJOS DE LA MATEMÁTICA MODERNA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Multiplicidad de cosas

Esta categoría es utilizada por el profesor Julián para presentar una descripción de la variedad de actividades que pudiera hacer el docente matemático comprometido con la enseñanza y aprendizaje de la matemática, diciendo lo siguiente: *Dentro de la multiplicidad de cosas que pudiéramos considerar los docentes de matemática, no digo que debemos porque a mí no me gusta usar mucho esa frase porque suena como una obligación pero si, es un elemento a considerar, es que la enseñanza de la matemática de alguna manera tiene una intención terapéutica, porque los estudiantes más aventajados me refiero a los más estudiosos a esos estudiantes que están pendiente de estudiar, a investigar, esos estudiantes aprenden directamente del libro, bueno esos estudiantes no necesitan del profesor de matemática para aprenden matemática porque ellos son autodidactas por lo tanto, ellos requieren poco del profesor, así que ese estudiante va aprender matemática a pesar del profesor.*

Estudiante Brillante

Haciendo referencia a un ejercicio que estaba propuesto en libro de matemática, el cual transcribió el investigador en la matriz 19, el profesor Julián dice que: *El estudiante brillante lo ve fácil, pero el estudiante que no es tan aventajado se asusta cuando ve ese, menos allí, y no haya que hacer porque no entendió bien cuando el profesor explicó que podemos hacer entonces para ese estudiante brillante porque tal vez, él dice ¡eso es un fastidio! porque él ya lo sabe y quiere que le enseñen algo nuevo para él; pero es que el problema no es este estudiante aventajado el problema son aquellos estudiantes que requieren de la mediación del profesor y allí, es donde yo contradigo algunos aforismos.*

La percepción que de aquí se desprende se fundamenta en la necesidad de facilitar clases de matemática que permitan la apropiación del conocimiento matemático para los estudiantes menos aventajados en una formación de conceptos y desarrollo del

pensamiento lógico matemático con el propósito de motivarlos al aprendizaje matemático.

Apreciación del estudiante

El profesor Julián en su narrativa hace ver que los comentarios del estudiante en cierta manera tienen algo de ver en cuanto a cómo ven ellos al profesor de matemática, ellos son los mejores evaluadores, así lo señala: *Si los estudiantes dicen ese profesor es bueno, no es nada más porque fue complaciente con ellos, sino porque el profesor explica, se le entiende y también entiende a los estudiantes cuando le piden que le aclare alguna duda; entonces ese profesor es bueno.*

Cuando dicen ese profesor sabe, es bueno en su materia, tiene muy buena formación matemática pero no se qué pasa porque cuando aplica las evaluaciones casi nadie pasa, eso también es verdad porque eso que dicen es porque así lo están viviendo y ellos están hablando en función de unos resultados. Esto significa que hay que prestarle atención a las observaciones que hacen los estudiantes respecto a sus profesores, de modo que cuando son buenos los comentarios sería interesante extraer de la práctica de ese profesor aquellas estrategias que funciona para determinados grupos de estudiantes porque pudiera ser que también sea efectiva para otros, y cuando son malos los comentarios, no hace falta estudiar este comportamiento porque de antemano ya se sabe, cual va ser el resultado.

Iniciativa propia

Las consideraciones señaladas en las narrativas del profesor Julián Rojas son también útiles para reconocer la iniciativa de los estudiantes y valorar la actuación docente, así lo manifiesta: *hay otros comentarios en otras situaciones: el profesor sabe mucho pero no le entiendo nada. Se mezcla una cantidad de cosas por ejemplo si yo soy un profesor que en la evaluación coloco preguntas que solo puede contestar ese estudiante brillante entonces los menos aventajados seguro que van a salir mal porque ellos no tiene ese grado de desarrollo como para estudiar y aprender solo por lo tanto no se puede esperar que en una prueba tomen iniciativa propia.*

Preparar al estudiante

El profesor Julián apunta en sus narrativas que la función fundamental del docente es enseñar; por lo tanto, tiene que superar la problemática que este presentando el grupo de estudiantes que recibe en un momento determinado, así lo manifiesta: *la función del docente es preparar a ese estudiante, ayudarlos a que superen esas dificultades que tienen ante aquello que no entiende, no es de aplazar a estudiante porque así se sabrá si es bueno. Pues cuando dice que él nadie le aprueba esta reconociendo que es un mal profesor porque no hace nada para remediar ese problema.*

Responsabilidad del profesor

Superar el problema de la enseñanza y aprendizaje no es fácil, pero tampoco se debe cerrar las posibilidades de mejorar y dejar que cosas en el aula sigan un camino que no conduce a la adquisición del conocimiento matemático, esto impulsa al profesor Julián a señalar que: *El aprendizaje de un estuante es responsabilidad de uno como profesor, entonces si a ti te salen reprobados la mayoría de los estudiantes en determinado curso, tu eres responsable de esos estudiantes que salieron reprobados en tu área porque estabas al frente de ellos para enseñarlo, orientarlos o indicarle como podían mejorar en caso de que las cosas no estaban saliendo bien.*

Esfuerzo para avanzar

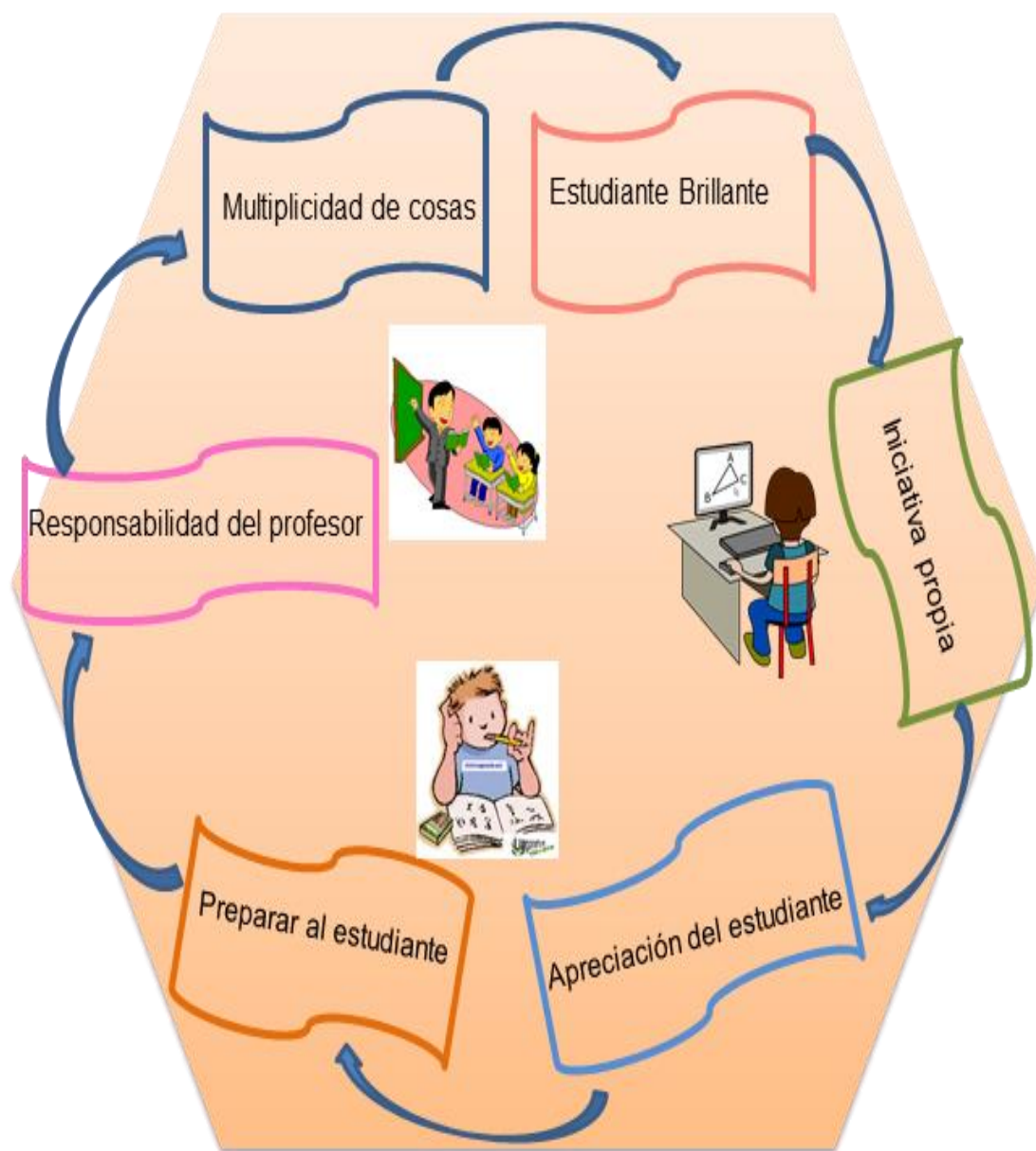
En esta categoría se refleja la importancia del estudio independiente, principalmente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática tal como dice el profesor Julián, indirectamente los resultados hablan por sí solos: *hay estudiantes que no hacen un esfuerzo para avanzar y aunque reprueban ellos siguen como que no ha pasado nada sin buscar la manera de aprender, pero aun así no nos salvamos de la pregunta: ¿Qué hiciste tú para que ese estudiante saliera de ese hoyo? Por eso es que digo que el docente tiene una gran cuota de responsabilidad que no la puede dejar así a la suerte del estudiante.*

Problema interesante

Esta categoría la explica el profesor Julián en forma directa en la siguientes palabras: *Cuando vemos un problema que nos parece interesante, lo primero que hacemos es intentar resolver el problema, dependiendo de las dificultades que nosotros hallamos conseguido en la solución del problema hacemos los procedimientos necesarios para hacerlo que uno percibe, ojo porque es subjetivo hay que reconocer que lo que es un problema interesante para mí para ti puede que no sea lo que significa esta presente un elemento no tan objetivo y matemático como uno cree sino que hay un cierto nivel influenciar. En ocasiones escuchamos ¡oye este problema es interesante! Pero ese problema que te parece interesante a ti, usualmente es porque allí hay algo que te motivo y uno busca proyectarlo al estudiante cuando le plantea ese problema que llamo su atención el estudiante no le motiva aquello y ocurre que no quiere resolver ese problema.*

Para centrar la atención en las categorías desarrolladas en las matrices 19 y 20 de las narrativas del profesor Julián Rojas, se sugiere la revisión de la figura 13, donde se señalan los indicadores que son razón suficiente para que el docente matemática incorpore nuevas técnicas o estrategias de enseñanza a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Figura 13. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL APRENDIZAJE



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Significado del objeto matemático

Esto del significado tiene que ver directamente con un proceso permanente, interactivo, cooperativo y reflexivo del estudiante que según opina el profesor Julián permite comprender, analizar e interpretar algo que es muy subjetivo, así lo señala: *aquí estoy jugando en un sentido con los significados por lo tanto, hay que tener cuidado para reflexionar en función del significado que se tiene de los objetos matemáticos. Vamos a ver este ejercicio que vi en este libro (haciendo mención al libro que cargaba que sirvió de apoyo para extraer un ejemplo) cuando lo revisé de manera rápida y yo me sonreí porque tiene muchas respuestas que son validas según lo que allí preguntan: Lo cierto es que dice evalué la siguiente expresión, refiriéndose a una expresión algebraica.*

El estudiante termina reprobado

Siguiendo en la misma línea que la categoría anterior el profesor Julián, continua explicando que en la evaluación matemática muchas veces el estudiante termina reprobado porque en formulación no se pregunta correctamente, esto queda de manifiesto en: *Uno entiende en matemática que evaluar es dar un valor a , pero en términos general es emitir un juicio de valor que puede ser numérico o verbal; entonces a ti te dicen evalué esta expresión y tú dices: malo.*

Aquí se esta evaluando, entonces si yo te digo pero si te digo que evalúes es que le des un valor a , tu contestas un momento si yo digo que ese ejercicio es feo entonces lo estoy evaluando, porque le estoy dando una valoración que no es con medida pero es una valoración. Es más si a mi me parece decir veinte y el profesor dice pero es que eso no da veinte, entonces yo digo pero a mi me parece bonito por eso lo evaluó con veinte. Por esto es necesario que se mejore la forma de entender la evaluación en matemática, aunque se tiene claro que esta mejora no viene de un perfeccionamiento matemático de los instrumentos de medida, sino de la internalización, reflexión y transformación de su valor y de su uso.

Utilidad del conocimiento

El profesor Julián señala que *“una cosa es lo que el estudiante aprende en las instituciones educativas y otra es la matemática que ve en su práctica cotidiana”*. En otras palabras, el conocimiento matemático en la vida no se presenta del mismo modo sistemático como se enseña sino que se va presentando por parte.

Parcelado y desconexo

Entre sus señalamientos el profesor Julián hace referencia al aprendizaje de la matemática en las instituciones educativas, para lo que dice *“el conocimiento matemático en la vida no se presenta de modo sistemático; sino que ocurre como por parcelas y desconexo. En otras palabras, no siguiendo la secuencia de lo aprendido o enseñado en las escuelas o universidades”*. Apareciéndose de esta forma la problemática fundamental de la Educación Matemática donde se necesita de la participación activa tanto de los docentes como de los estudiantes para que juntos busquen soluciones efectivas a esta problemática que afecta al desarrollo de la ciencia en general pues como se sabe la matemática es el pilar fundacional de la ciencia.

Saberes matemáticos

En este mismo orden de ideas continua señalando el profesor Julián refiriéndose a esta categoría saberes matemáticos que *“Las clases de matemáticas se ven limitadas para algunos estudiantes”* según este narrante, tienen que generar un conocimiento amplio en cuanto a su aplicación y abstracción porque entre el grupo de estudiantes hay quienes cuentan con *“aptitudes”* para esta área y además, tienen *“actitudes positivas hacia lo que están aprendiendo”*; de manera que no puede verse afectado eso que desea adquirir, el saber matemático. En otras palabras, que no exista limitación para las clases de matemáticas aún sabiendo que hay estudiantes que no

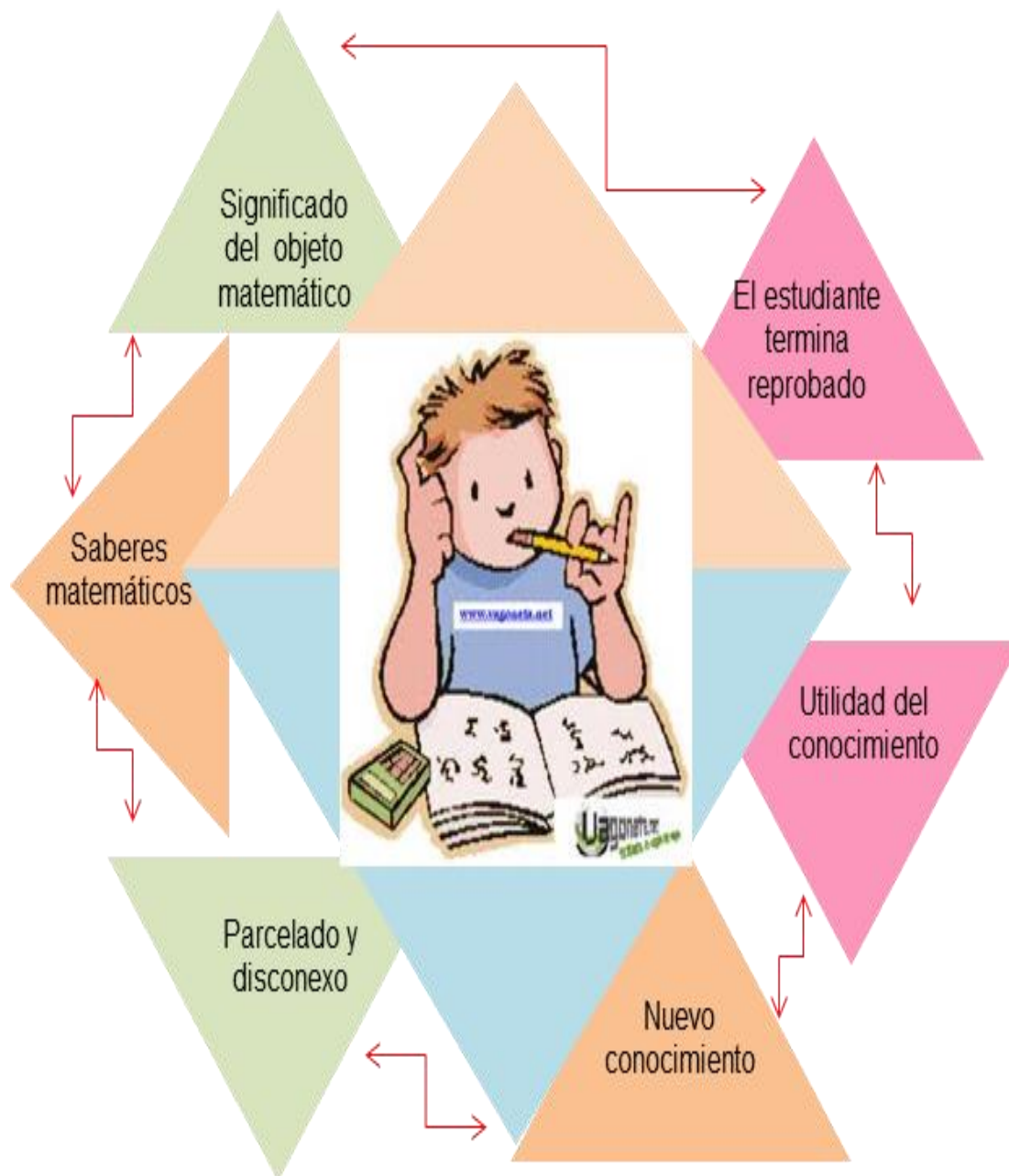
están dispuestos a aprender y sólo quieren aprobar con las mínimas exigencia requeridas para obtener un título.

Nuevo conocimiento

El profesor Julián, sugiere indirectamente que el estudiante tiene que aportar ideas ya que, en una clase donde se comparten experiencias surgen nuevos conocimientos o actividades que facilitan la comprensión de los contenidos que no se aprecian tan claros. Además, el profesor necesita la opinión de quienes aprenden bien sea para reforzar o para mejorar la metodología que viene aplicando y es solo, con la opinión e intervención de los estudiante que esto se puede lograr, al respecto señala: *uno de los problemas que se le presentan a los estudiante aquí, esta en correspondencia de lo que conocen porque se supone que el estudiante trae conocimientos previos que te llevan a conocer que estas en la adición de enteros negativos de manera que la adquisición de ese nuevo conocimiento esta en función de lo que conoce, la pregunta es y ¿sino conoce nada?*

En consecuencia para fijar una posición más clara conviene revisar la figura 14, emanada de lo aspectos más resaltantes de las narrativas del profesor Julián, cuyas matrices están numeradas con 21, 22 y 23 respectivamente en donde se le da importancia al uso adecuado de estrategias para que el conocimiento matemático no se vea parcelado y desconexo, así que esta ilustración le da la oportunidad al lector de visualizar mejor los contenidos narrados, porque es una representación grafica en la que se aprecian elementos envueltos en las narrativas que vienen de la práctica docente cargada de experiencias ricas en principios didácticos que forman parte de la Educación Matemática.

Figura 14. RIQUEZA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Proceso de asimilación

Es su narrativa el profesor Julián toca algún aspecto piagetiano, es así cómo explica el proceso de asimilación, de la siguiente manera: *Cuando alguien se enfrenta a una situación nueva por ejemplo alguien nunca ha visto una botella pero de repente la botella esta allí entonces un niño ve la botella pero no tiene respuesta para eso de repente la agarra, empieza a moverla, la abre, se le cae el agua, etc. Oye se da cuenta, empieza a entender que ese objeto que esta allí que alguien llama tapa si lo cambias si se lo quitas a ese objeto principal se derrama lo que esta dentro, aquí hay como un proceso de asimilación el objeto estaba allí, él se acercó y se mojó.*

Proceso de acomodación

El profesor Julián, usando el mismo ejemplo explica el proceso de acomodación y para hacer algunas aclaratorias sugiere otro ejemplo que tiene que ver con una clave, la cual explica como sigue: *¿Cuándo se acomoda al objeto? Cuando entiende que ese objeto sirve para almacenar líquido y si le afloja la tapa se derrama, en ese momento se acomodo al objeto. Un ejemplo, tengo una clave para el correo que es: 131719232931, en primer lugar el proceso de asimilación se produce cuando digo esa cantidad de números y los estudiantes lo tienen allí, esos números pueden decirle o no algo, en principio no le dice nada aquí el estudiante esta en el proceso de asimilación si yo le digo al estudiante ¡observen que es una clave!*

Sino les dice nada puedo seguir orientándolos diciendo que una clave debe tener algún sentido para el que la elaboró ¿Cuál creen ustedes que puede ser el motivo o la razón de esa clave? Esa puede ser una pregunta, tal vez algún estudiante dice los números primos del trece al treinta y uno.

Cuando el estudiante descubre, porque eso genera una inestabilidad eso es lo que dice Piaget, empieza acomodarse para conseguir el sentido de la clave porque es a la larga lo que interesa.

Hay que saber matemática

El profesor Julián, cuenta que una vez que facilitó un taller de formación docente hizo una actividad aplicando la metodología de resolución de problemas, para ello se llevó unos encartados donde aparecían productos y artefactos que los participantes por alguna necesidad pudieron adquirir, así que después de haber preguntado si aquello esta relacionado con su realidad planteó un problema donde debían sacar el costo del impuesto al valor agregado, la conclusión a la que llegó es que no basta que el problema esté relacionado con la realidad, también se requiere saber matemática para resolver los problemas matemáticos; esto lo señaló de esta manera: *Les dije se dan cuenta que no basta que el problema esté en concordancia con el contexto porque también hay que saber el conocimiento matemático por qué no lo resolvieron si todos estuvieron de acuerdo en que tenia relación con sus realidades y que el problema se adecuaba a las exigencia del currículo y no lo hicieron y por qué no lo hicieron porque manejaron mal el concepto de lo qué es porcentaje porque está implícito algo que manejan esa jerga comerciales que es el tanto por ciento básico.*

Medios tecnológicos

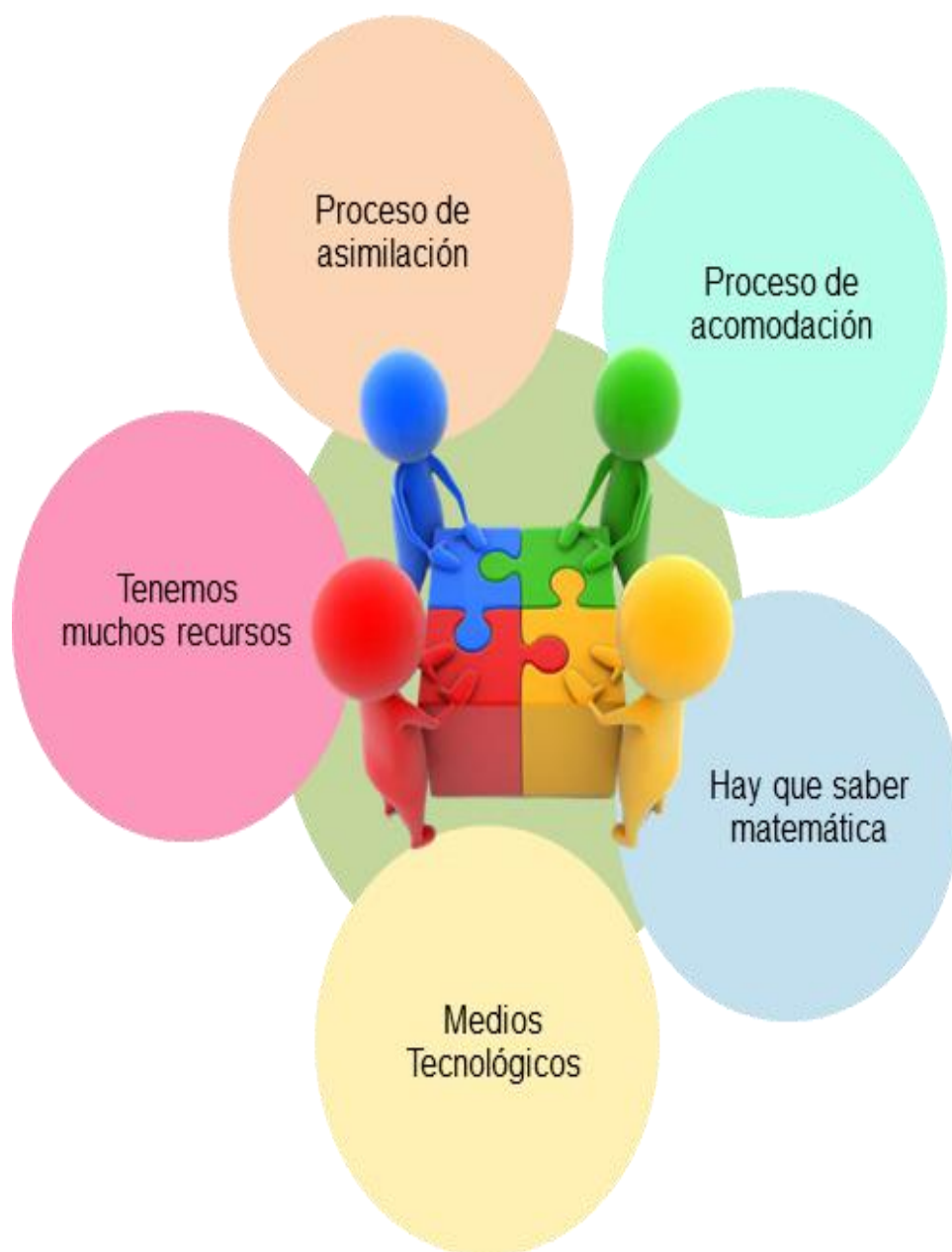
El profesor Julián, sugiere que para usar los medios tecnológicos seria interesante que el estudiante tenga al profesor de matemática como mediador; con ello, se busca avanzar un paso más hacia una enseñanza de participación tanto del estudiante como del profesor estando en sintonía de alguna manera con lo que expresó en su narrativa: *Bajamos un video sobre porcentaje y le dije ¡mira vamos a ver qué nos dice este profesor! Vamos a comentar de lo que él haga allí, lo deje unos tres minutos con el video, porque tampoco lo puedo dejar mucho tiempo porque se me duermen. Luego, les pregunte ¿Qué entendiste tú de eso? Me dijo tal y tal cosa, que bien vamos a ver como haces tu el ejercicio que él propuso, ya va que no entendí aquí, yo le aclaraba, o sea actuaba de mediador inmediato le explicaba cualquier duda y el profesor del video mediador mayor.*

Tenemos muchos recursos

Hoy día existen variados recursos que docente de matemática puede usar como guía que le permita tener éxito en este proceso profundamente humano, que se adapta a todos los subsistemas educativos por eso se puede orientar hacia la educación matemática una visión optimista, pues la misma flexibilidad así lo facilita, de modo que el profesor de matemática pueda seguir de cerca el desarrollo del estudiante de sus habilidades y destrezas en el aprendizaje de la matemática sin alejarse del aprender a crear, aprender a convivir y participar, aprender a valorar y aprender a reflexionar, al respecto el profesor Julián narra que en aquel compartir: *El iba resolviendo los problemas solo y pedía ayuda cuando sentía que no podía seguir avanzando pero realmente fue poco los errores; entonces hoy en día tenemos muchos recursos donde hay personas que actúan como mediador o que pueden actuar como mediador.*

Ahora, cuando ya se tiene el análisis de las expresiones que concordaron directamente con los objetivos propuesto para la investigación con estos dos educadores matemáticos en busca de una didáctica, es conveniente revisar la figura 15, en la que se hace referencia a las categorías sobresalientes de las matrices 24, 25 y 26, de las narrativas del profesor Julián Rojas; esta representación ayuda a comprender los párrafos descritos debido a que en los cuadros matriciales el investigador extrae varias subcategorías orientadas hacia las marcas guías pero solo se toman para analizar aquellas que engloban la idea central de principios didácticos propios de la práctica docente que pueden ser aplicados a la Educación Matemática.

Figura 15. SABER Y RECURSOS



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Ninguna teoría ha dado explicación última

Como de lo que se trata es que el profesor de matemática explique con estrategias que agraden o motiven al estudiante; entonces no se puede quedar encerrado en una sola teoría, porque la misma variedad de grupo le pide aspectos teóricos que no estén fijos en un solo punto de vista, así que para fortalecer la interacción entre los estudiantes, docente de matemática y familia, orientando la responsabilidad que corresponde a cada uno en el proceso de construcción de los aprendizajes matemáticos; el profesor Julián, sugiere apoyarse en todos aquellos principios didácticos apropiados a la Educación Matemática, así lo señala: *porque de lo que debemos estar claro es que no hay ninguna teoría que haya dado explicación ultima de los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la matemática de manera que ninguna contiene todo lo se requiere para mejorar el problema del aprendizaje matemático; por eso yo digo que el profesor de matemática puede hacer algo así como lo que hacen los chef.*

El sistema sociocultural es dinámico

Esta categoría es un indicador elocuente de que la enseñanza de la matemática no puede estar fija en una sola postura filosófica, psicológica, sociológica o didáctica porque los intercambios en los grupos sociales se dan cada vez con mayor velocidad debido a que los medios lo permiten. Hoy es fácil contactar las teorías por la envoltura global de las bibliotecas virtuales de modo que nada justifica no interactuar con estas fuentes de donde emana variabilidad de estrategias a la vista del mundo intelectual y académico, al respecto el profesor Julián dice: *El sistema sociocultural es dinámico, qué significa que sea dinámico que cambia con el tiempo, hay aspectos de las teorías que permanecen en el tiempo y una cantidad de ellos que se modifican, el docente de matemática no debería decir mira la forma de hacer esto es así y dar su explicación, no esa es una de la formas de hacer eso que puede dar resultado o no pero no puede presentarla como la única.*

Estrategias de enseñanza

La enseñanza de la matemática refleja la necesidad de entender los cambios bien sean graduales o revolucionarios, que le están diciendo de forma indirecta a los profesores de matemática lleva estos cambios contigo al aula, pero ¿cómo hacerlo? Comienza por cambiar tus estrategias de enseñanza porque como lo dice el profesor Julián, ellas no funcionan ni para todos los grupos ni en todos los casos: *Lo que quiero decir es que algunas estrategias de enseñanza en algunos casos da buenos resultados y en otros no. Así que el docente no debe empeñarse en que una estrategia es la mejor para enseñar un cierto contenido matemático porque eso es dañino para el proceso de enseñanza pues eso da pasó al problema de la intolerancia.*

Cada docente debe hacer su propia ensalada

Mejorar la enseñanza de la matemática es el propósito fundamental que mueve hoy a los investigadores en Educación Matemática, tanto que se ha convertido en un reto asumido con entusiasmo en los encuentros, jornadas y postgrados. En fin, en todo los espacios que tienen que ver con la formación del docente de matemática; así que ya se ha dado el paso de llevar a la práctica estrategias surgidas entre estudiantes y docente pero eso no es suficiente, se sigue reflexionando sobre la práctica pedagógica, confrontándola con experiencia y con la realidad educativa; esto indica que no se puede ser estático, al respecto el profesor Julián dice: *Tenemos profesores tercios que aunque se hayan leído una cantidad de material referente a una teoría terminan diciendo ¡pero es como yo digo! Volviendo a la analogía con el chef, cada docente debe hacer su propia ensalada porque eso es mentira que vamos a conseguir una teoría que llene todos los vacíos que hay; lo que podemos hacer es ensayar una nueva estrategia que hayamos elaborado considerando para ver si funciona, uno pudiera decir ¡bueno tengo a este grupo a ellos les pareció interesante tal o cual cosa, voy a ver qué pasa si vemos la clase de esta forma!.*

Ajustar lo que sabe con lo que quiere aprender

Al ejercitar con seriedad una disciplina como la matemática, se interiorizan en la manipulación teórico-práctica estructuras y mecanismos que las caracterizan, por lo que surgen interpretaciones propias de la práctica que se convierte en un saber que según el profesor Julián se pueden mejorar con elementos teóricos en la adecuación de estrategias de enseñanza, así lo refiere el mencionado narrante: *Es importante ajustar lo que uno sabe con lo que quiere aprender y articularlo, ¿qué es lo que pasa? Porque cuando uno se va al plano teórico por allá arriba por las nubes, ese discurso teórico no te deja salir de las nebulosas porque algunas veces uno escribe con el afán de escribir que digo términos que ni yo mismo entiendo o puede ser que hablemos en aforismo, que son proposiciones que se cumplen en muchos casos pero que eso no significa que sea cierto para todos los casos.*

Comunicación

La comunicación es un medio consciente que se hace siguiendo los mecanismos y estructura del pensamiento, que puedan ser aplicados más allá de de la matemática. Y por lo tanto, pueden ser trasladados a otras circunstancias y áreas del conocimiento humano, a otros saberes cuando el curso de los acontecimientos lo hagan indispensable; así lo hace reflejar el profesor Julián cuando señala: *Un aforismo es cuando digo el significado de la comunicación es la respuesta que recibes pero resulta que el significado de lo que tu dijiste la otra persona lo interpreto diferente; Pierre, escribió un pensamiento que esta en muchos libros que habla de la comunicación que es el siguiente: “Yo sé que usted cree comprender lo que piensa que yo he dicho, pero no sé si se da cuenta de que lo que usted ha oído no es lo que yo quería decir”.* Resulta claro que en la enseñanza de cualquier área los aforismos no pueden ser una guía en procesos de enseñanza y menos en todos estos cambios como los que experimenta la ciencia, ni en los cambios cotidianos a los ya se tiene por costumbre.

Términos difusos

El profesor Julián, para hacer una explicación más detallada de esta categoría, comenta un ejemplo que refiere a los elementos de un conjunto, considerando como tal al conjunto de personas ricas para lo cual señala una cantidad que deben poseer las personas ricas. Pero, en este ejemplo, él dice que hay un persona que se encuentra muy próxima a la cantidad indicada como rica; lo interesante de este ejemplo es que sirve para visualizar la noción de conjuntos difusos, lo cual apunta así: *Quiere decir que porque a esa persona le falta un dólar para tener la cantidad de aquel primero entonces no es rica y por lo tanto, no es elemento de ese conjunto, así que el conjunto es difuso. Esto tiene más aplicación a la vida, porque hay otros hechos que nos llevan a precisarlos pero, que tal vez no se encuentre como hacerlo por ejemplo ¿qué es el amor? En términos preciso quiero que alguien me diga lo qué es el amor, ¿cuál es la característica del amor? Y aquí se saca y se sacan muchas característica que parece interminable precisar todas las características, entonces te metes en un problema serio porque estoy seguro que los otros términos que vas a usar también son difusos.*

En consecuencia, si bien otras categorías hablan sobre la enseñanza, aprendizaje, del estudiante, formación del profesor de matemática; las que se han abordado en este apartado están dirigidas a reconocer la importancia del dinamismo sociocultural, de la diversidad de teorías en la Educación Matemática y de la importancia de la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, así lo enfatizó el profesor Julián Rojas en las matrices 27 y 28, del cuerpo de este trabajo por lo que a continuación se presenta la figura 16, con la que se intento hacer una radiografía de las mencionadas categorías.

Figura 16. INCORPORACIÓN DE CAMBIOS A LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Materiales didácticos

Cuando se conforma la UPEL con sus autoridades, el profesor Julián Rojas fue llamado para que formara parte del grupo de profesores que elaboraría materiales didácticos a utilizar en las distintas áreas del conocimiento de esta Universidad, de manera que al profesor Julián, le correspondió junto a otros colegas de matemática, poner a disposición un material de matemática bajo el título de la serie azul, así se aprecia en la narrativa: *En el proceso de que las autoridades rectorales inician las evaluaciones interinstitutos para conocer las fortalezas y debilidades de cada instituto como parte de esa estrategia que seleccionó el vicerrectorado de docencia fue la de crear un conjunto de materiales didácticos básicamente para los docentes de educación media, en el caso de matemática en vista de la experiencia que tenía yo como escritor de los libros de matemática.*

Educación Matemática

Un punto de partida imprescindible en la Educación Matemática es la actuación docente y la buena comunicación en el aula porque de ella depende el cruce de información en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues no es fácil innovar en los actuales momentos donde los medios de información giran alrededor del estudiante, los tiene a su alcance por medio del internet. En realidad, ya no es solo el docente de matemática quien va a protagonizar y a hacer posible la realidad del aprendizaje matemático en el aula, ahora cuenta con esos recursos disponibles; esto lo tuvieron claro los autores de la serie azul en el área de matemática cuando tomaron materiales que hacen resaltar la importancia de la matemática en los materiales didácticos, así lo señala el profesor Julián en su narrativa: *no eran de contenido matemático propiamente dicho sino que estaban centrados esencialmente en la importancia de la matemática desde el punto de vista de la enseñanza y entonces eso arropa el tiempo que hubiera llevado hacer eso que no era el propósito pues*

debíamos ocuparnos del conocimiento matemático que usualmente los estudiantes tienen dificultades.

Expresión Matemática

El profesor Julián, consideró importante incorporar en los materiales didácticos, expresiones algebraicas que le fueran útiles a los estudiantes para traducir los problemas matemáticos a fin de que pudieran tener una ecuación que al resolverla dicha solución sirviera para dar una respuesta acertada y válida a los problemas planteados, al respecto señala: *Con eso el estudiante tenía la posibilidad de transformar algún problema matemático escrito en el lenguaje coloquial llevarlo a la expresión matemática esa era un poco la intención, esa es una ambición bastante grande en ese libro porque probablemente habían estudiantes que eso lo captaron muy bien pero tal vez otros no les satisfizo inclusive por razones obvias tu no puedes agotar en una lista todas las expresiones matemáticas.* Esta preocupación para presentar expresiones algebraicas estuvo basada en los resultados tan alarmantes de los estudiantes con relación a la resolución de problemas por lo que quisieron aportar una estrategia que puede servir utilizada razonadamente para luego construir expresiones de forma independiente guiado por la lógica.

Bajo determinadas condiciones

Las nuevas tecnologías son un conjunto de conocimientos que están a disposición de todo aquel que quiere emprender un cambio en las practicas matemáticas y usarlas adecuadamente en la resolución de problemas matemáticos por tanto, ellas serán un apoyo, que sólo será útil sino se exagera en su uso. En este sentido, al referirse a ellos el profesor Julián dice: *si me preguntan ¿se debería usar calculadoras graficas en clase? Digo sí, pero bajo determinadas condiciones, lo primero es debe existir la formación del docente para que las use y para que conozca las potencialidades que tiene la calculadora, porque el uso por si solo de la tecnología no va a desarrollar la enseñanza, la tecnología es un producto del hombre entonces para que tenga un beneficio o que se traduzca en un beneficio a favor del estudiante, obviamente, tiene*

que saberla manejar porque la tecnología se produce en otra cosa y no con los fines educativos.

El error es lo próximo en el aprendizaje

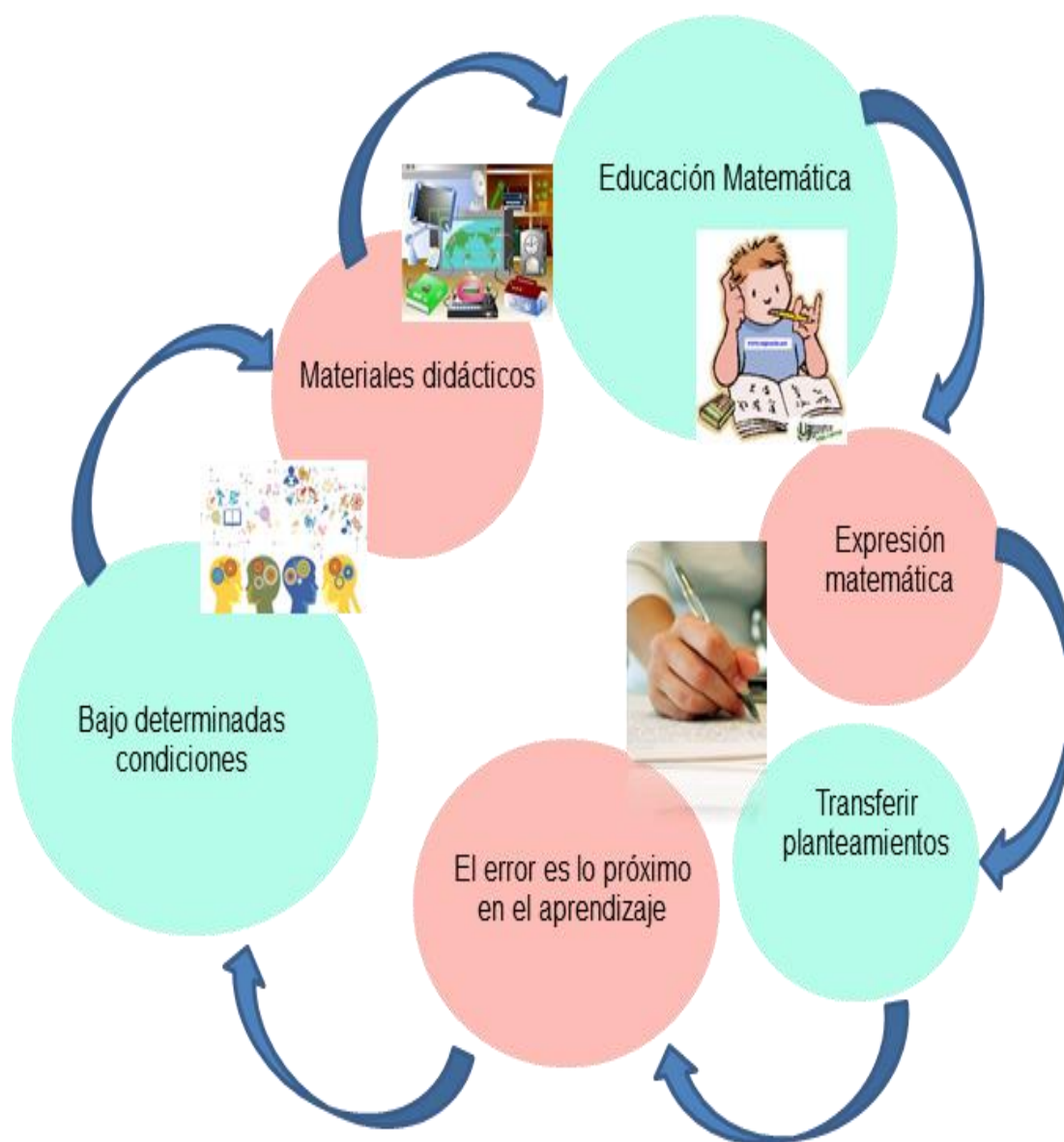
Cuando se resuelve un problema matemático lo que se da con frecuencia es el error, así lo sugiere el profesor Julián cuando señala: *la idea que se plante desde la programación neurolingüística es que esos errores deben ser confrontados y retroalimentados o sea hacer un énfasis en que el error en términos de que lo más próximo a suceder cuando alguien esta aprendiendo algo es que se equivoque, que cometa errores entonces si el estudiante esta en un proceso de aprendizaje y comete error, ese error debe ser corregido.*

Transferir los planteamientos

Ahora bien, lo importante es que el estudiante pueda transferir lo aprendido a situaciones nuevas y que ese viaje desde lo conocido a lo desconocido no se pierda sino que se mantenga orientado por la brújula del conocimiento que posee; al respecto el profesor Julián apunta: *Eso lo escribí tratando de transferir los planteamientos de programación neurolingüística a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Allí colocho por ejemplo tres grandes procesos que habla la programación neurolingüística derivados de las limitaciones neurológicas, sociales e individuales que tenemos que son los procesos de generalización, cognición y distorsión.*

Tomando en cuenta el racimo de categorías extraídas de las matrices 29, 30, 31 y 32, sin caer en la saturación de información se presenta la figura 17, donde el profesor Julián Rojas deja escapar una vez más esos principios didácticos que fortalecen la Educación Matemática venezolana porque en ella se aprecia una estructura de siete categorías claramente identificadas con los objetivos que se persiguen en la investigación que dio origen a este reporte escrito.

Figura 17. TRANSFERENCIA EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Posición reactiva

Como se sabe, la matemática se utiliza como lenguaje para comprender algunos de los procesos científicos y en otros casos, es una herramienta que facilita el análisis de ciertos contenidos, razón suficiente como para que las instituciones educativas se interesen porque los estudiantes adquieran este conocimiento, el profesor Julián, siguiendo de cerca este precepto de la enseñanza y aprendizaje, hace referencia al estudiante reactivo señalando: *El estudiante reactivo, se toma su tiempo con más calma, dice ¡mejor lo hago después sin apuro! Por ejemplo es el caso del estudiante que pregunta hay algo que no entiendo cuando utilizo el Geo Gebra y estoy trazando la recta que pasa por dos punto porque realmente no se qué ventana abrir, bueno usted lo revisa y lo llamo después con más tiempo para que me explique.*

Identifica lo general

Sin duda que la actividad matemática requiere de la iniciativa individualizada del estudiante, en él recae una responsabilidad inicial, pero el docente también tiene su cuota de responsabilidad porque de él depende la motivación, al respecto el profesor Julián, señala con respecto al estudiante lo siguiente: *Cuando presta atención a lo general, por ejemplo, le muestras un cuadrado, un círculo a los estudiantes, usualmente se hacen varios cuadrados de distintos tamaños o varios círculos que no tienen el mismo tamaño o si se trata de triángulos dibujas uno escaleno, uno equilátero y otro isósceles donde el estudiante identifique lo genérico, pudiera ser que el diga ¡oye es una figura que tiene como tres pullas!*

Docente preocupado

Un docente preocupado por la formación y preparación de sus estudiantes propicia la participación de éstos dentro y fuera del aula, busca el momento para que adquieran un dominio de aquellos contenidos que considera puedan ayudar a fortalecer los conocimiento matemáticos, en palabras claves este docente ayuda a sus

estudiantes a desarrollar su capacidad matemática a través de dinámicas de aula efectiva donde los errores no se toman para fichar sino para que el estudiante reconozca donde debe mejorar y colabore en su formación, así lo hace ver el profesor Julián cuando dice: *Un docente que no se preocupe por los errores de sus estudiantes es un docente que no quiere buscar las raíces del problema porque los errores tienen que ver con las limitaciones sociales, individuales y culturales. Por eso considero que es fundamental explicarle esa realidad próxima a él porque no siempre la comprende y tener en cuenta que un estilo de aprendizaje no es ni bueno ni malo simplemente es un estilo de aprendizaje.*

Enseñanza de la matemática

Al referirse a la enseñanza de la matemática el profesor Julián sugiere la idea de aprendizaje efectivo con fundamentos en métodos y razonamientos matemáticos con perspectiva hacia la investigación por tanto, exige invertir tiempo, así lo reconoce cuando apunta: *Recordemos que la enseñanza de la matemática tiene como contraposición la inversión de tiempo para que el estudiante pueda crear las ideas que se requieren para compartir el conocimiento con los que no lograron captar el conocimiento.*

El estudiante tiene su jerga

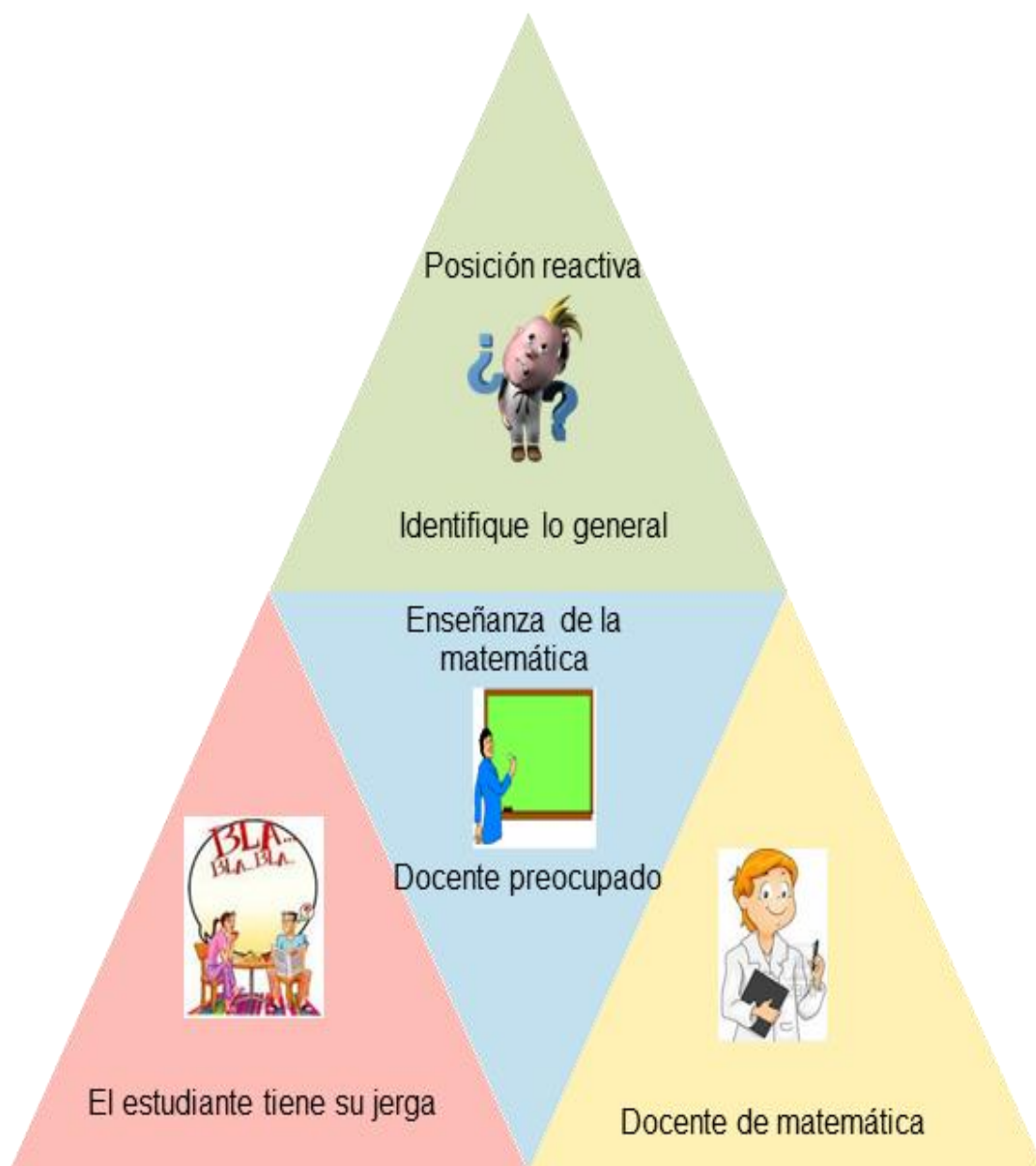
En cuanto a esta categoría el profesor Julián, le da especial importancia a los valores, cultura y actividad que realizan con frecuencia los estudiantes según su medio, señala al respecto que: *en ese trato de los estudiantes esta la jerga porque cada grupo tiene un uso propio de las palabras por ejemplo las creencias las cuales pueden dar sendas para dirigir una enseñanza cercana a esas creencias de los estudiantes pues las creencias tienen que ver directamente con el ser porque por ejemplo si le digo a un estudiante si eres torpe entonces le estoy hiriendo su integridad de aquí la importancia de hacerse la pregunta ¿Quién soy como docente de matemática? ¿Cuál es la transcendencia que hago con el conocimiento?*

Docente de matemática

Hasta el momento, la línea discursiva ha discurrido acerca de la necesidad de enseñar matemática porque este es un lenguaje, técnica o método utilizado en la vida cosa que no se discute; en consecuencia se debe tener un docente de matemática que enseñe matemática, que se preocupe por elaborar actividades de enseñanza que realmente llegue al estudiante, al respecto el profesor Julián comenta: *El docente de matemática tiene que hacer una enseñan bien elaborada para que se de en el estudiante un aprendizaje porque ¿Quién quiere enseñar algo para que no le entiendan? Así que todo docente quiere que le entiendan por lo tanto desea que todos los estudiantes le entiendan y aprendan aquello que enseña. No hay que olvidar que todo lo que hace el docente en el aula tiene que hacerlo bien porque lo que haga será sometido al juicio de los estudiantes y de todos los que intervienen en el proceso de aprendizaje.*

De manera que haciendo un análisis del panorama presentado en las matrices que van de la 33 a la 35, se puede inducir que ellas contienen categorías que definen el docente de matemática con sus bondades y debilidades, centrado en ese ambiente de la Educación Matemática y donde el estudiante es el elemento preocupante porque sin él, no tiene sentido una enseñanza de la matemática. En tal sentido, a continuación se presenta la figura 18, la cual es un espejo que refleja parte de las ideas planteadas por el profesor Julián Rojas.

Figura 18. EL DOCENTE DE MATEMÁTICA Y SU REALIDAD EN EL AULA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Selección adecuada

Para una adecuada formación del estudiante en matemática se necesita que el docente emplee en su práctica profesional estrategias que lo lleven ejercitar con sus estudiantes, sin presión del tiempo, ni en la variabilidad de recursos, pues algunos recursos son utilizados parcialmente, por lo tanto, un docente bajo esta perspectiva estará apegado a la investigación constante. Sin ella, cual quiera metodología de enseñanza no pasaría de ser una simple receta, una secuencia de pasos sin racionalidad ni justificación; al respecto el profesor Julián señala: *los seres humanos no tienen una forma específica de aprender por eso las estrategias de enseñanza deben ser diversas, porque hay muchas recetas el problema es saber seleccionar esos ingredientes que sean adecuados para el grupo que aprende y que se cuente con un referente teórico que se corresponda con su forma de pensar la enseñanza y el aprendizaje.*

Herramientas para la enseñanza

Las herramientas útiles para enseñar matemática deben esbozar un cuadro completo de lo que es la matemática, por eso debe incorporar elementos de la didáctica general, psicología y de la sociología porque como se dijo en alguna parte de esta narrativa el estudiante es un ser que se mueve en un ambiente sociocultural dinámico, lo que significa que es evidente para quienes asumen la enseñanza de la matemática que se comprende estudiando sus factores internos y externos; al respecto el profesor Julián señala: *herramientas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática y algo que considero práctico en toda teoría es que debe ser útil para enseñar porque si tenemos una teoría de la enseñanza de la matemática que resurta más difícil aprenderse la teoría que el contenido matemático que vas a dar entonces yo digo dame el curso de topología pero no me enredes la vida con esa teoría que no llego a comprender muy bien.*

Conjunto de limitaciones

Se argumenta que en épocas donde ya se tiene una disciplina consolidada de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática con investigaciones de peso y programas de postgrado que la fortalecen, es indispensable el entrenamiento en el uso de las herramientas reflexivas de la matemática con las que se le da un puesto a la lógica y a la creatividad sin pensar en limitaciones ni caer en el desprecio de los errores que comente los estudiantes cuando aprende. Al respecto señala el profesor Julián: *En cuanto a los errores siempre digo que esos tienen que ver con las limitaciones que tenemos como seres humanos y casualmente en programación neurolingüística en otro sentido pero que también es generalizable para esto del aprendizaje de la matemática, plantea que los seres humanos estamos sujetos a un conjunto de limitaciones que los catalogan como limitaciones neurológicas que están en nuestro sistema nervioso y estas limitaciones te generan unos procesos que tienen una doble fase que es lo más asombroso que son la distorsión, omisión y generalización.*

Conocimiento matemático

En esto del conocimiento matemático es necesario ver a la matemática moverse en su contexto histórico, social y práctico al paso que se reconstruye su estructura con todos estos mecanismos y aspectos que surgen constantemente con todos los avances realizados por el hombre; de modo que el conocimiento matemático es vivo que cada vez crece con nuevos hallazgos por lo que no se puede conocer completamente el conocimiento matemático. El profesor Julián, interviene desde su narrativa para dar su aporte de la siguiente manera: *En el caso del conocimiento matemático la cosa es como más rígida porque lo que se descubra tiene que demostrarse siguiendo la lógica. La omisión que han hecho algunos matemáticos es que descubren algo como parte del conocimiento anterior por ejemplo cuando consideran eliminar la hipótesis de un teorema que fue demostrado si se ponen a ver si se cumple una nueva propiedad.*

Conocimiento procesado

Reflexionando respecto a esta categoría se deduce que en matemática el conocimiento procesado ayuda a comprender los problemas, a resolverlos o plantear nuevos problemas, por lo que se dice que un conocimiento procesado es el producto de pensadores no aislados, sino de una comunidad que desarrolla una tradición de análisis sobre la matemática, su aprendizaje y enseñanza. Al respecto el profesor Julián sugiere: *tu adquieres un conocimiento en primera instancia conceptual y posteriormente cuando ya eres capaz de actuar sobre ese conocimiento porque aprendiste a transformarlo y procesar información nueva utilizando ese conocimiento, es un conocimiento procesado, un poco con el esquema que se maneja sobre el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal.*

Conozcan otros entornos

Otros entornos, no se trata de enseñar una matemática vacía sino un alto contenido matemático que el estudiante le consiga sentido en contexto de la vida; así lo refiere el profesor Julián, cuando manifiesta: *Se tiene que dar valor al aprendizaje que el estudiante trae de la vida a lo que esta acostumbrado, por eso considero que se pueden tomar elementos de la vida del estudiante para mejorar la práctica de éste. De manera que seria interesante ver como se comportan algunos estudiantes ante problemas donde se les nombra algo que para ellos no es tan desconocido, pero también hay que llevarlos que conozcan otros entornos.*

Ahora bien ya para finalizar este encuentro categórico emanado de las narrativas del profesor Julián Rojas, se sugiere revisar la figura 19, donde el lector encontrará una ilustración de todos estos argumentos señalados, la cual explica por si misma, lo que se describió en las líneas antes expuestas.

Figura 19. NIVELES DE ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

TRIANGULACIÓN

Hasta aquí, se ha visto el panorama que presentan los dos educadores matemáticos que dieron vida a estas narrativas desde su práctica docente. Evidenciado todo esto con matrices, categorías e interpretación del investigador. Ahora, corresponde conocer los aspectos resaltantes que afloraron en las descripciones, para lo cual se utilizó como triangulación categorías, interpretación del investigador, citas de autores de teóricos de la Educación Matemática y cuando se consideró necesario, se agregaron los comentarios de los informantes reforzadores. Esto se hizo con la intención de desarrollar principios didácticos apegados a la práctica de los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas.

En este sentido, en algunas ocasiones el triángulo de información se dio intercambiando elementos de la narrativa del profesor Viviano con los que aporta el profesor Julián y los que se generan de los relatos de los informantes reforzadores. También se produjo otro triángulo descriptivo entre lo que señalan los profesores Antonino Viviano y Julián Rojas con los de las teorías en referencia que sirvieron como soporte teórico y los argumentos del investigador. Hay además, otro triángulo analítico que esta formado por la exposición de cada narrante, teóricos de la Educación Matemáticas, de disciplinas psicológica o pedagógicas y el análisis del investigador; con ello se completa una triangulación que sirve tanto para validar y reconocer esta práctica docente como para ser reconocida en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Lo que significa que en las páginas siguientes se encuentran párrafos que emanan de una atenta y minuciosa revisión de las narrativas que conforman el cuerpo de hallazgos, teorías y análisis por parte de quien investigó. Por lo tanto, se refleja la intención y deseo de llevar a todos los docentes preocupados por mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Es un reporte de gran utilidad, que permitirá establecer prioridades en cuanto a la práctica de aula con respecto a la enseñanza de esta área a la que se le tiene como parte de la vida por estar presente en todas las actividades cotidianas.

Triángulo informativo

El profesor Viviano narró sobre una de sus actividades dadas en su práctica docente de la siguiente manera: *Por qué es la clase que comienza por el final. Porque precisamente nosotros estamos acostumbrados a que los problemas son después. Que se debe empezar por una teoría. Los profesores, en su mayoría piensan que hay que hacer las definiciones, luego viene algún ejercicio para ver cómo se práctica eso. El tipo de clase, que estaba planteando era precisamente, empezar por el final.*

Al comparar estos comentarios con relatos del profesor Silva, uno de los informantes reforzadores se puede notar que esta práctica docente, si la llevaba el profesor Viviano al aula. Así lo dijo el profesor Silva: *Debo confesarte que cuando el profesor Viviano nos sugirió que trabajáramos no entendimos nada de lo que él decía, comenzamos a trabajar con los estudiantes pero uno aquello tampoco lo entendía y para nosotros aquello era nuevo. Fue después que me di cuenta que eso era como comenzar por el final.*

En este mismo orden de ideas, es clave traer a este contexto pasajes de las narrativas del profesor Julián: *el profesor de matemática puede hacer algo así como lo que hacen los chef, ellos para elaborar una receta de cocina combinan por ejemplo el coco con otro alimento y lo mezclan con una serie de condimentos, etc.; bueno, si eso gusta entonces lograron incorporar al menú otro plato atractivo al público que consume o que resurta a ese restaurante, así también debe hacer el docente de matemática tiene que tomar aspectos de las teorías y diseñar estrategias de aprendizaje.*

Aquí, entra en este cuadro informativo las ideas expresada por el profesor Martínez, informante reforzador que fue estudiante del profesor Julián, quien dice: *una clase de matemática siempre se pone como a la expectativa para tratar de captar lo máximo posible; o sea perfila las neuronas o algo así con el propósito de lograr la comprensión de todo lo que el profesor explica, bueno con el profesor Julián eso se mantenía pero a esto hay que agregarle la excelente explicación con una estrategia adecuada al objetivo.*

Dentro de este mismo grupo se aprecian detalles importantes que sugiere el profesor Viviano cuando se refirió a la resolución de problemas matemáticos dando su punto de vista centrado en la experiencia. Esto se nota en el siguiente pasaje extraído de las narrativas: *tengo que llegar planteando un problema y que ellos lo aborden, que saquen de allí las nociones, que luego tendrán que definir al final. ¡Claro eso no es un proceso simple! Porque tendrán que definir en algún momento cuando comiencen a utilizar las nociones que le permitirán llegar a soluciones.*

En estrecha relación a lo anterior, está lo que señala el profesor Frías que también es otro informante reforzador: *Viviano no es muy amigo de llevar los problemas planificados, de llevar una estructura de un problema hecho porque eso es más de lo mismo por eso nos sugería en sus explicaciones que el profesor de matemática debería considerar la idea de llevar a clase problemas que no habíamos resueltos para que el estudiante viera como tu cuando te enfrentas también a un problema desconocido comienzas a pensar*

Respecto a la resolución de problemas el profesor Julián dice que en uno de sus libros sugería algunas estrategias para ayudar al estudiante a comprender el problema, aunque esta fue una idea bien ambiciosa, asumió el reto: *el estudiante tenía la posibilidad de transformar algún problema matemático escrito en el lenguaje coloquial llevarlo a la expresión matemática esa era un poco la intención, esa es una ambición bastante grande en ese libro porque probablemente habían estudiantes que eso lo captaron muy bien pero tal vez otros no les satisfizo inclusive por razones obvias tu no puedes agotar en una lista todas las expresiones matemáticas.*

Centrando la atención en esto de planteamientos de problemas para dejar que los estudiantes interactúen, el profesor Carruido como informante reforzador cuenta parte de una experiencia de aprendizaje con el profesor Julián, como sigue: *tengo una experiencia con el profesor Julián que siempre cuando puedo la pongo de ejemplo, cuando vimos la función compuesta decíamos que la composición de funciones no es conmutativa y una vez que nos dice que no es conmutativa nos coloco la función*

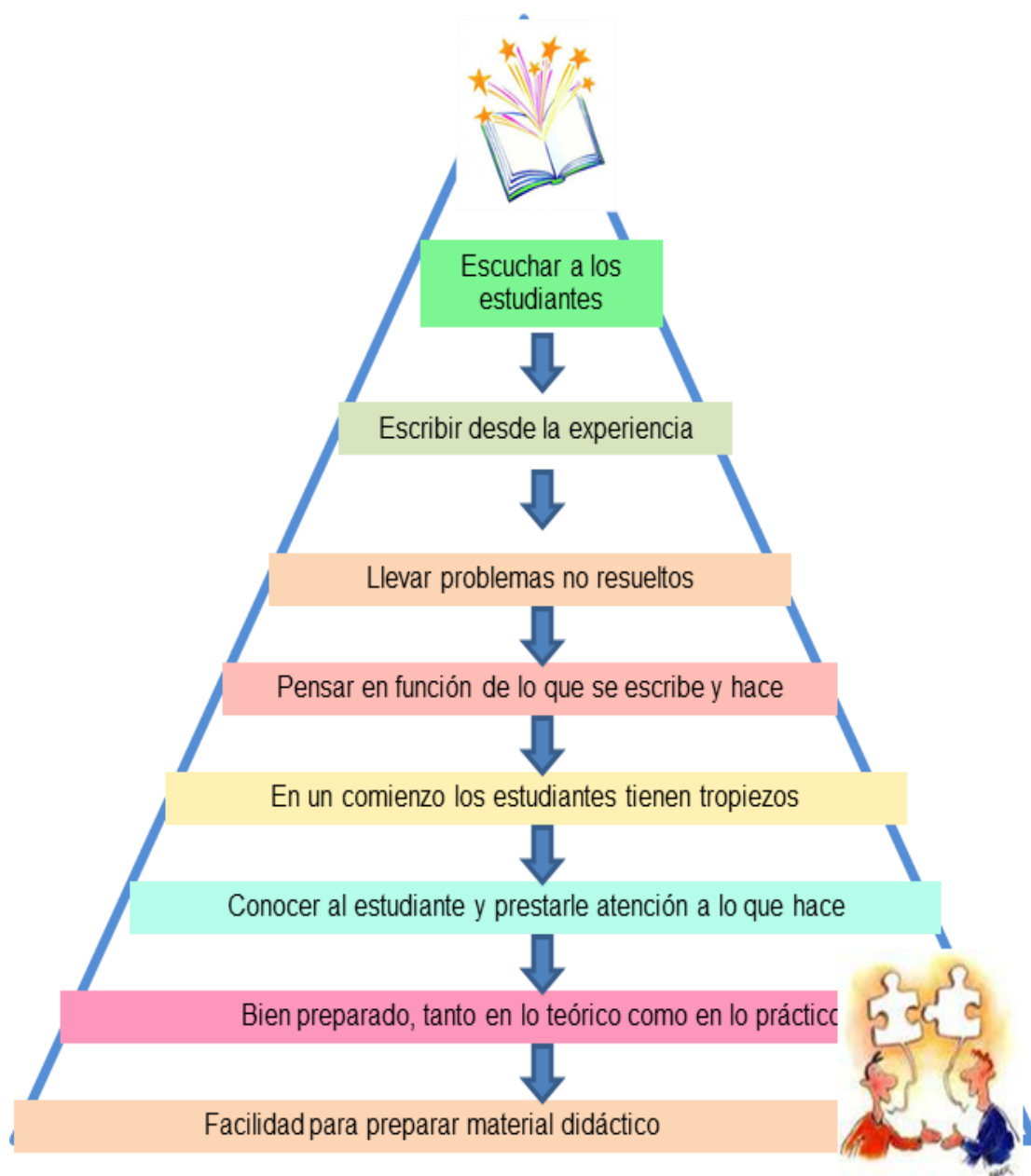
$F(x)=\sqrt{x}$ y la función $G(x)=x^2$ y cuando no las mando a componer, entonces nos quedamos todos viendo y él dijo, basta para que en una no se cumpla para decir que no es conmutativa, yo decía por qué dice que no es conmutativa, si aquí se esta cumpliendo. Eso fue un proceso de enseñanza donde yo entendí la conmutatividad y es que en la teoría matemática basta con que no se cumple en uno para decir que no se cumple.

A estos relatos se unen los del profesor Cesar García, informante reforzador, quien señala: *El profesor Julián Rojas me dio clase en los años 1982-1983, en un curso de introducción al álgebra... Planteaba problema para que el alumno dedujera por argumentación lo que quería enseñarnos de tal manera que las estrategias que el utilizó ahora se han puesto de manifiesto, o sea aprender haciendo en este caso deduciendo todo mediante las propiedades de argumentaciones lo que quería enseñar, en cuanto al objeto matemático de estudio.*

Otra apreciación, que revela la práctica docente del profesor Viviano, que informa cómo es este educador matemático en el aula, es la que sugiere el profesor Arrieché otro informante reforzador, el cual señala: *Viviano en ese entonces nos puso como actividad final de curso la aplicación de un objeto matemático en el aula con estudiantes de algún liceo que uno debía escoger de nuestra preferencia y yo di un objetivo que tiene que ver con matemática de primer año de bachillerato, creo que trate en esas clases lo que tiene que ver con mínimo común múltiplo y algo con las fracciones.*

Así, después de los análisis de las narrativas expuestas tanto por los informantes principales como por los informantes reforzadores se nota coincidencias notables que están dirigidas a reconocer la importancia de poner al estudiante a ejercitar las estructuras de pensamiento en el aula cuando se enseña matemática. Esto se puede visualizar en la siguiente figura 20, conformándose un triángulo que informa esos elementos resaltantes de estos dos educadores matemáticos y el dinamismo de aula en el que jugó como punto central, la resolución de problemas matemáticos.

Figura 20. INFORMANDO SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

Triángulo descriptivo

El profesor Julián hace una recomendación importante al docente de matemática referente a la evaluación, de la manera siguiente: *En matemática no debe hacerse preguntas que puedan responderse con una expresión que tenga lógica distinta a la respuesta que esperamos, porque el estudiante pudiera optar por dar una respuesta no para hacer un chiste o jugarle una broma al profesor sino que realmente puede ser interpretado con una sana intención por parte de estudiante y da una respuesta que le parece apropiada según el problema, al enunciado de la actividad o encabezamiento de los ejercicios por resolver.*

Lo que indica que en algunos planteamientos que se hace a los estudiantes el profesor les da cabida a otras interpretaciones; por eso, importa mucho la forma como se pregunta o se asignan actividades matemáticas porque los estudiantes tienen su propia interpretación. Esto se ilustra en un estudio que llevó Cockroft y colaboradores (1985), en un contexto de estudiantes cuyas edades estaban entre 10 y 7 años de edad. El equipo de investigadores dirigido por Cockroft, hizo la siguiente pregunta ¿Cuál es la diferencia entre 10 y 7?, recibiendo como respuesta: “10 es par y 7 es impar, en lugar de la cantidad tres como esperaba” (p. 113). Aquí se aprecia que la palabra diferencia puede producir respuestas inesperadas, debido la diversidad de significados que puede tener quien interpreta la pregunta y eso no quiere decir que la respuesta este mala, además guarda estrecha relación con la pregunta con respecto a la diferencia de propiedades de ambos números.

En este mismo orden de ideas cuando el profesor Viviano se refirió a los estudiantes en una de sus narrativas menciona: *los estudiantes están en una sociedad, en una comunidad*, que según Fonseca (1984); todo esto esta condicionado por el diagnóstico de la realidad social y de las prioridades que emergen del análisis de la práctica profesional, en una dimensión comprometida. De manera que los aspectos definidos por Fonseca, encuentra su razón de ser como líneas de aproximaciones elementales o configuraciones ideales que enriquecen la narrativa del profesor Viviano y le dan una posibilidad viable.

Estas observaciones están en correspondencia con lo que señala el profesor Viviano cuando dijo: *El aprendizaje [...] viene a ser como una especie de aventura en el sentido en que tu no sabes realmente con lo que te vas a encontrar, no es adquirir algo en forma lineal sino de apropiarse de un conocimiento en un ambiente de incertidumbre, aspectos que no se conocen, técnicas que no se conocen pero naturalmente el ser humano tiene esos elementos básicos que le permiten iniciar ese camino de búsqueda, de aventura hacia la construcción de aquel nuevo conocimiento.* Lo cual se liga muy a la medida con lo que apunta Lindeman (1984), quien sugiere que:

La educación viene a ser por sus características un proceso franco y voluntarioso [...] Es una aventura de cooperación en el aprendizaje informal no autoritario, cuyo propósito principal es descubrir el significado de la experiencia; una búsqueda de la mente, que profundiza hasta las raíces de las ideas preconcebidas que orientan nuestra conducta; una técnica de aprendizaje para los adultos, que hace la educación coextensiva con la vida y, por lo tanto, exalta la propia vida hasta el nivel de experimento (p. 37).

En lo citado se aprecia la intención de reconocer al aprendizaje como un recorrido por caminos desconocidos por el profesor. En este caso de matemática, sirve como guía didáctica para preferir los senderos del medio sociocultural donde se desenvuelve el estudiante. Esta visión no cuestiona ninguna teoría, ni se legitima otra de las diferentes disciplinas de las que auxilian a la Educación Matemática, ni se trata de desvalorizar sus contribuciones, sino de dar un aporte desde las narrativas de estos dos educadores matemáticos que tienen más de cuarenta años de experiencia en aula de matemática.

La consideración de todos estos aspectos permite precisar la posición filosófica del profesor Julián Rojas: *me identifico con el pensamiento divergente porque este tipo de pensamiento da una alternativa a la que tú estas planteando pero no necesariamente opuesta, por ejemplo, tú me dices vamos para la playa ahorita, yo te digo no puedo ir para la playa; entonces ese tipo de pensamiento divergente que es creativo porque de oponerse a ideas también se ha desarrollado el conocimiento, una*

de las fuentes de la creación de conocimiento esta en distorsionar lo que se asume como verdadero o como estable en un momento dado en una sociedad por ejemplo la geometría de Reimann que surge contradiciendo el quinto postulado de Euclides.

Postura que esta estrechamente relacionada lo que refleja Ernest (1988), dice que:

La concepción de un profesor de la naturaleza de las Matemáticas puede considerarse como aquellas creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias, tanto conscientes como inconscientes, relacionados con la disciplina de las Matemáticas. Esas creencias, conceptos, puntos de vista y preferencias constituyen los rudimentos de una filosofía de las Matemáticas, aunque en algunos profesores pueden no desarrollarse y articularse en una filosofía coherente (p.4).

De modo tal que en la enseñanza y aprendizaje de la matemática siempre habrá que considerar ese conjunto de creencias que envuelve a la sociedad porque el estudiante no es una persona aislada como dice el profesor Viviano. El profesor que enseñe matemática necesariamente tendrá que considerar a los medios de su contexto pues, de ello dependerá que se interesen por sus clases porque de lo contrario esta llevando clases de la que los estudiantes querrán salir corriendo. Por lo tanto, no puede dejar escapar los aspectos pedagógicos para motivar a los estudiantes.

En este sentido, no se le puede negar la participación de Thom (1973), quien tenía esto en cuenta cuando afirmó que "toda pedagogía de las Matemáticas, aunque sea poco coherente, se basa en una filosofía de las Matemáticas" (p. 204). Incluso, al considerar las condiciones impuestas por el hecho de verse obligado a enseñar un contenido particular, la forma en que se enfoca éste puede verse como una manifestación de una filosofía particular.

Desde este punto de vista en la práctica docente del profesor Viviano se aprecia una filosofía tendiente a reconocer al estudiante como ser pensante en el aula, tendencia que se transmite a otros profesores y que se ha hecho parte de la labor didáctica de la matemática; así lo hace saber el profesor Silva quien es uno de los informantes reforzadores: *Así que esta fue la idea centrar para el concentrarse en un plan para resolver el problema, ¡por supuesto que lo felicite! Porque quien diga*

que esta solución no estuvo centrada en un plan bien articulado, razonado y coherente es un mezquino, eso también lo aprendí del profesor Viviano siempre nos decía que el estudiante sabe pensar.

Ahora bien, en la narrativa del profesor Viviano, se aprecia que aun cuando fue formado bajo una concepción conductista él siempre creyó en la existencia de otra alternativa, lo manifiesta cuando dice: *allá en el Pedagógico nos decían los objetivos tienen que ser conductual [...] Yo creo que debemos olvidarnos de esa técnica de que uno da información. Esto lleva a una situación compleja porque los cambios no se generan fácilmente, por ejemplo una de las cosas que nosotros necesitamos en el caso de la matemática es repensar la matemática.* Aquí se refleja una creencia distinta acerca de la naturaleza del conocimiento matemático, cómo se adquiere éste y necesidad de repensar la matemática, sin duda que esta posición didáctica lleva una orientación piagetiana.

Al respecto Maza-Gómez (2012), dice que desde la perspectiva piagetiana, una operación intelectual es entendida como una acción internalizada y, por tanto, es necesario que ante una sencilla situación problemática que presente el profesor sobre la vida cotidiana, los estudiantes actúen sobre los elementos y variables de tal situación; descubrimiento y reflexionando que sería inútil si se redujese a una simple manipulación estandarizada de materiales y situaciones.

En esta línea de ideas cobra importancia lo señalado por el profesor Julián Rojas cuando se refiere a la responsabilidad del docente de matemática: *no cabe en ninguna lógica racional e irracional que tu carta de presentación como profesor sea exponer delante de los estudiantes tu fracaso. Los estudiantes que no le aprueban a uno son de alguna manera tu fracaso porque no todos tienen problemas para aprender matemática, aunque claro hay estudiantes que sí tienen problemas para aprender matemática pero son pocos.* Entonces lo lógico es que el docente comparta con los estudiantes su saber sin menospreciar sus aptitudes porque son individuos que piensan, razonan e intercambian experiencia pues también tienen conocimientos que

han adquiridos que los años o grados anteriores solo que el proceso de aprendizaje no es lineal.

A este respecto, según Sierra (2006), la estructura del proceso de estudio no es lineal. Cada momento puede ser vivido con distintas intensidades, en diversos tiempos, tantas veces como se necesite a lo largo del proceso de estudio e incluso es habitual que algunos de ellos aparezcan simultáneamente. Lo que sí es importante destacar es que cada uno de los seis momentos del estudio desempeña una función específica necesaria para llevar a buen término el proceso y que existe una dinámica interna global que se manifiesta en la invariancia (o presencia necesaria) de ciertas relaciones entre dichos momentos. Es decir, lo importante no es el orden en que se realicen los diferentes momentos del proceso de estudio, sino la estructura interna de las relaciones que deben establecerse forzosamente entre ellos. Los seis momentos didácticos son: el momento del primer encuentro, el momento exploratorio, el momento del trabajo de la técnica, el momento tecnológico teórico, el momento de la institucionalización, y el momento de la evaluación.

Este breve panorama permite tener una visión general de la concepción coincidente entre el profesor Antonino Viviano y el profesor Julián Rojas, por lo que cabe destacar que este proceso triangulación se hizo mediante las coincidencias de los hallazgos en las narrativas de ambos educadores matemáticos y teorías que tratan el tema de la enseñanza de la matemática sin tomar en cuenta discrepancias porque eso no lo consideró importante el investigador debido a que lo que se buscaba como objetivo fundamental generar principios de la Educación Matemática adecuados para que los estudiantes vayan más allá de los marcos de trabajos ofrecidos por sus profesores de matemáticas. Queda claro así, que aunque una investigación de este tipo lleva por varias veredas de conocimiento; se considera suficiente los aportes dados por los informantes debido a que alcanzó el punto de saturación observándose algunas repeticiones de ideas o relatos. A manera de cierre de este triángulo descriptivo se presenta a continuación la figura 21.

Figura 21. ACOMODARSE A LOS CAMBIOS



Fuente: Elaborado por: José Servelió Graterol, 2015.

Triángulo analítico

Al leer las narrativas de ambos profesores, se aprecia variados puntos de concurrencia, uno de los cuales se puede evidenciar cuando el profesor Viviano dice: *los estudiantes, te piden una cosa, pero cuando tú pasas a pedir participación real, comienzan a dar la vuelta, comienzan a dudar, bueno, esperan siempre que el profesor le diga la forma como resolver.* Todo parece indicar que los estudiantes no tienen confianza en sus capacidades para enfrentar los problemas matemáticos sino que buscan un apoyo en el profesor a quien ven como ese que les explicará todo porque lo sabe todo, pues el profesor es dueño del saber.

Tal situación, se consigue en las narrativas del profesor Julián en otro contexto pero con situaciones similares, *les dije yo les voy a preguntar ¿el impuesto del valor agregado es algo que pertenece a la realidad de nuestro contexto? Ellos contestaron sí,* así que el profesor procedió a colocarles un problema que se correspondía con la realidad de su contexto y además, ellos estaban interesados por hacer problemas de ese tipo, pero pasado cierto tiempo, como no resolvieron el problema el profesor Julián dice *se dan cuenta que no basta que el problema esté en concordancia con el contexto porque también hay que saber el conocimiento matemático, por qué no lo resolvieron si todos estuvieron de acuerdo en que tenía estrecha relación sus realidades y que el problema se adecuaba a las exigencia del currículo y sin embargo, no lo hicieron y por qué no lo hicieron porque manejaron mal el concepto de lo qué es porcentaje.*

Como se aprecia, ambos profesores buscan la participación de los estudiantes para planificar las actividades; por tanto, se puede inferir que había una participación de los estudiantes, que aquellos problemas no eran impuestos por el profesor, ellos escuchaban a sus estudiantes; como muestra es lo que comenta el profesor Martínez, uno de los informantes reforzadores cuando dice: *Otra cosa que tiene el profesor Julián que se corresponde con un buen profesor es que él escuchaba a los estudiantes no era cerrado sino que cuando alguien pasaba a la pizarra a resolver un ejercicio, bueno a hacer una demostración porque anteriormente como trabajábamos con el*

libro principios de análisis matemático de Walter Rudin, este autor no hace las demostraciones paso a pasos, había que desarrollar esas demostraciones pasábamos a la pizarra a hacerla y el profesor Julián es un excelente orientador no atropellaba a nadie sino que uno tomaba confianza para enfrentar esas demostraciones que no eran nada fácil y que como éramos preocupados, nos reuníamos en grupo para realizarlas antes de modo que cuando teníamos duda esa se la presentábamos al profesor.

En este comentario, hay una expresión que refleja algunas técnicas o estrategias que utiliza el profesor Julián según el relato del profesor Martínez ya que dice: *Otra cosa que tiene el profesor Julián que se corresponde con un buen profesor, para continuar con lo con lo citado de la narrativa, me parece conveniente buscar en otros de sus informantes reforzadores esos elementos que caracterizan su práctica docente. Al respecto el profesor Carruido, dijo: Yo te digo y también lo puede decir cualquiera de los que estuvieron allí, la manera de como dividía el pizarrón, la forma como escribía, todo bien ordenado y se entendía la letra, la forma tan clara como manejaba el concepto seguido del ejemplo. El profesor Julián dividía el pizarrón en cuatro parte y en cada una de esas partes iba desarrollando la teoría y se esforzaba porque tu le entendieras qué era lo que el quería transmitir en ese momento.*

Continúa narrando el profesor Carruido, algo que viene a la medida con respecto a la enseñanza de la matemática, *con lo que el profesor Julián te daba ya tu tenias una base para responder un examen, o sea que te enseñaba el contenido no era que tu salías a buscar sin tener una base, claro que como es lógico uno siempre busca consolidad la información o profundizarla pero lo que te quiero decir es que con el profesor Julián uno aprendía matemática y lo más importante es que ese conocimiento quedaba fijado.*

Aquí, cabe otro comentario del profesor Cesar García, que también como informante reforzador dijo: *Eso que tiene el profesor Julián de hablar con aquellos estudiantes que no le participan en clase es excelente porque normalmente uno no se entera si aquellos alumnos rezagados le entienden porque uno lo que hace es que le*

hace un examen y el alumno sale mal porque como nos enseñaron fue a revisar los errores entonces el alumno queda aplazado y ni siquiera le damos la retroinformación al alumno, entonces qué puede pasar que ese alumno puede comenzar a retrasarse al punto que termina por no gustarle la asignatura.

Continúa el profesor Cesar García resaltando principios didáctico de la práctica del profesor Julián, así lo dijo: *ha influido notablemente la didáctica del profesor Julián que no solo la he puesto en practica en el aula sino que también algunas de sus enseñanzas sirvieron de fuente de inspiración para que yo produjera esa definición del tiempo empleado por el profesor de matemática cuando da clase, el caso es que un buen profesor de matemática no explica solamente en el aula sino que hace de cualquier espacio un ambiente para dar una orientación de enseñanza.*

En esta atenta y minuciosa revisión se hace corresponder los principios didácticos propios de la práctica del profesor Viviano de quien también sus estudiantes, hoy profesores con más de 25 años de servicio docente, también dejan escapar sus comentarios. Uno de estos informantes es el profesor Silva, quien dijo: *Aquella experiencia que vi con el profesor Viviano me sirvió para reflexionar con mis estudiantes cuando daba clase, ¡porque ahorita ya estoy jubilado! Yo pensé que así como los estuantes habían llegado a construir la idea de número complejo así se podía a enseñar a construir el conjunto de los números enteros y no decirle ¡estos son los números enteros! Porque el estudiante tiene que pensar en función de lo que escribe y hace en matemática, o sea que no es presentarle las cosas en matemática como si el pensamiento de ellos no vale nada, como que sino se pueden esforzar por saber los conocimientos matemáticos porque en el aula hay estudiantes muy inteligentes.*

Lo planteado hasta ahora se relaciona con otro pasaje de la narrativa de los informantes reforzadores, esta vez la hace Frías: *Para conocer a sus estudiantes a tal punto se requiere prestarle atención a lo que cada uno hace y reconocer que todo estudiante produce ideas desde un pensamiento lógico sin menospreciar al ser humano. El profesor Viviano no solo sabía cuales eran nuestras inquietudes sino que*

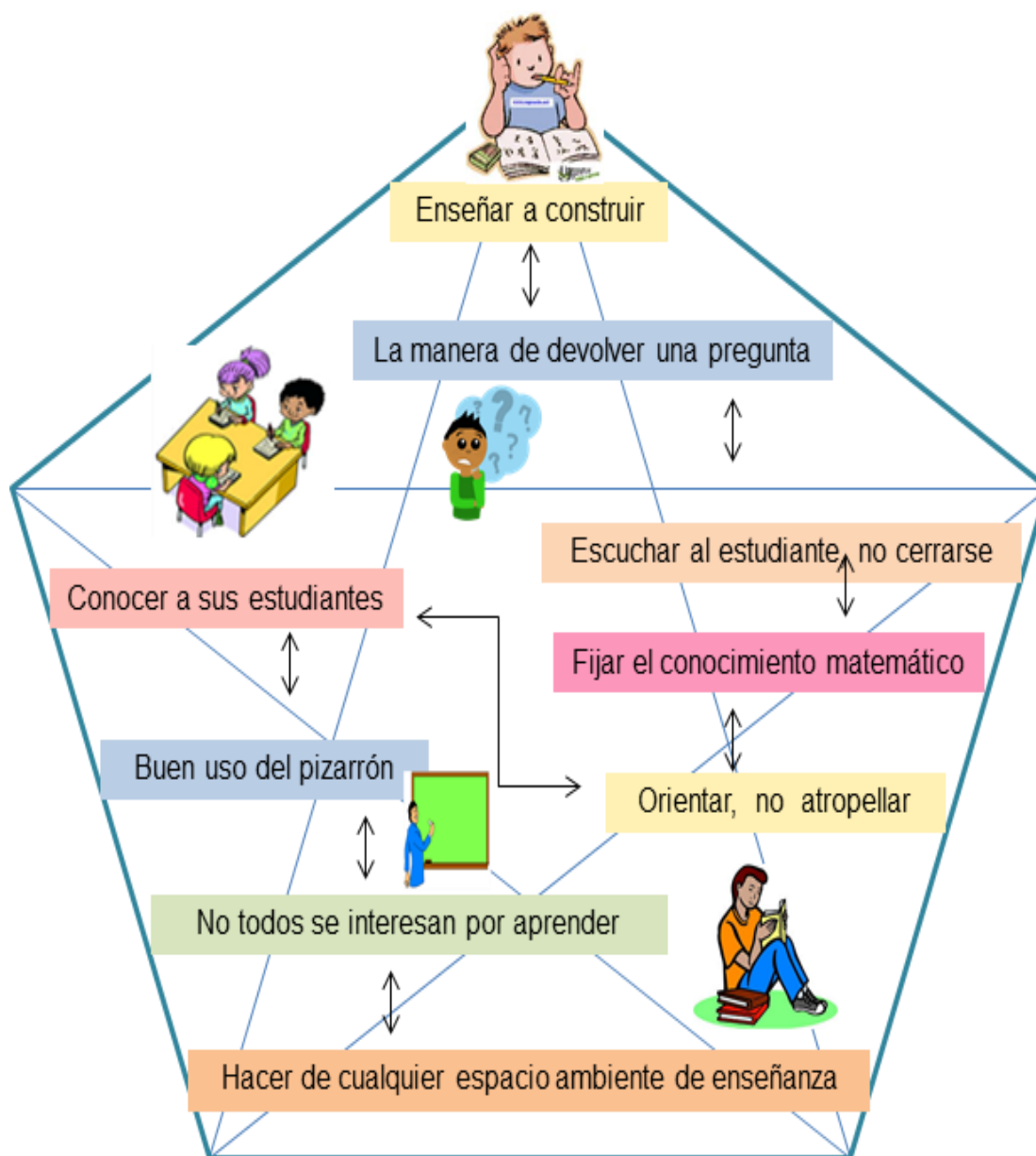
además conocía de las debilidades dentro de nuestra manera expresarnos y de entender lo que él trataba de comunicarnos en sus enseñanzas.

Al respecto sigue argumentando Frías: Así que se hizo interesante algo que aprendí mucho del profesor Viviano, la manera de devolver una pregunta a través de pregunta y no darle la respuesta inmediata al estudiante y por eso es que las discusiones se hacían más largas porque uno mismo tenía que producir las ideas, entonces nosotros llegábamos y le hacíamos un planteamiento a ¡profe cómo ve usted esto!. Y él decía ¿Usted cree que esta estrategia se aplique a la enseñanza de las ecuaciones por ejemplo? Y lo primero que él decía era ¿qué opinas tú? ¿Qué crees tú que se puede hacer? ¿Cómo crees tú que esto puede cambiar? ¿Se está enseñando realmente el objetivo? ¿Se está construyendo conocimiento matemático? ¿Hay alguna discusión que se esté dando en relación a eso que tu planteas? La pregunta no tenía una respuesta sino una lluvia de preguntas que te conducían a pensar con mayor firmeza para consolidar lo que habías dicho o lo que debías escribir para responder el planteamiento iniciar.

Sin lugar a dudas que cobra importancia las ideas expresadas por Arrieche quien también como informante reforzador del profesor Viviano, dijo: Fíjate que Viviano ya en aquellos años de 1985, 1986 estaba hablando de una enseñanza de la matemática muy acorde con la que estamos pretendiendo impulsar en el 2015, con esto del doctorado de educación matemática aquí en Venezuela, llama la atención porque él se adelantó a la época, aunque debemos tener claro no todos se interesan por aprender matemática, lo que quiero decir es que el estudiante tiene que poner de su parte la voluntad propia, eso que llamamos disposición para aprender; pero si se puede decir que las teorías han ayudado.

La consideración de todos los aspectos señalados permite precisar principios didácticos de estos dos educadores matemáticos que se visualizan en la figura 22, en donde se tejen conformando un cuadro que facilita comprender el dinamismo del aula en el que tuvo lugar aquella práctica docente.

Figura 22. INTERCAMBIO REFORZADOR



Fuente: Elaborado por: José Servelió Graterol, 2015.

REFLEXIONES

De las narrativas expuestas y su análisis, se desprende desde el punto de vista psicológico, que la concepción de los narrantes tiende hacia teorías cognitivas generales sobre el aprendizaje. Ambos reflejan creencia en la capacidad de los estudiantes, en la naturaleza del conocimiento matemático, en la formación del profesor de matemática en matemática y en la contribución del entorno sociocultural. En realidad, consideran que el aprendizaje matemático es un proceso consistente en interiorizar que va más allá de copiar información; por lo tanto, aprender matemática requiere del esfuerzo intelectual del estudiante y del acompañamiento del profesor que enseña matemática.

A este respecto, el profesor Julián Rojas, dice: *eso de que dicen que el profesor no enseña matemática no lo creo porque el profesor sí enseña matemática y el alumno también aprende*. En esta misma dirección el profesor Antonino Viviano, señala: *todo aprendizaje requiere de esfuerzo yo no creo que puede haber aprendizaje matemático sin esfuerzo por parte del alumno porque él pondrá todo su potencial para captar o entender el objeto matemático en estudio y el profesor por su parte pondrá un esfuerzo por enseñar*. Estos narrantes reflejan una unificación de criterios en cuanto al aprendiz, apreciándose semejanza en relación a lo que apuntan sobre el aprendizaje y enseñanza de la matemática.

En consecuencia, un estudiante que sabe un contenido matemático, es alguien con un buen acervo de información matemática que podrá transferir ese conocimiento a situaciones problemáticas recordando con facilidad cuando lo necesite; porque lo ha fijado o consolidado en su mente. Esto tiene una estrecha relación con unos de los principios señalados por la teoría cognitiva, la cual aduce que el conocimiento significativo no puede ser impuesto desde el exterior sino que debe elaborarse desde dentro, y en ese procesos de asimilación del nuevo conocimiento el profesor es fundamental debido a que él es quien facilita los medios para que el estudiante venza obstáculos que en cierta forma pudieran impedir la adquisición o fijación de ese conocimiento.

Ahora bien, con respecto al profesor Antonino Viviano, las narrativas proporcionan razones subyacentes por las cuales cada término se analizó de forma particular apegado a los aspectos teóricos de la teoría antropológica de la didáctica de la matemática de Chevallard y algunos elementos del constructivismo piagetiano, porque esta es la tendencia predominante en el mencionado narrante.

Con respecto a las narrativas del profesor Julián Rojas, se puede decir, que en ellas se refleja una tendencia hacia la neurolingüística que sin hacer críticas este narrante expone argumentos de peso para ver a esta disciplina como una amiga correspondiente a la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la matemática por lo que mantiene una posición sólida, sin contradicciones, que sin duda han servido para ver hacia otras perspectivas teóricas que introducen sus modificaciones al estudio del desarrollo intelectual desde las dificultades que se tienen ante determinadas tareas.

En este sentido, el profesor Julián Rojas explica de forma intencional la perspectiva socio-cognitiva del aprendizaje y la insurgencia de nuevas opciones para la producción de saberes matemáticos; además señala al estudio de la cognición humana como el mecanismo psicológico interno que explica el asunto de la individualidad del aprendizaje relacionándolo con el enfoque socio-histórico-cultural, donde se privilegian los estímulos sociales que provienen de la misma persona y de las otras con quien interacciona. Este narrante, le da especial importancia a los meta programas, apuntando lo siguiente: *cuando el docente de matemática conoce los meta programa realiza las actividades de clase de forma consciente... esos meta programa también actúan en las actividades cotidianas ejemplo de ello es cuando uno habla con alguien y en medio de la conversación utiliza expresiones como: ¡sí pero!, ¡yo no creo que pase esto!, ¡yo siento que estamos pensando en lo mismo!.* Estos apuntes, son evidencia de que de la práctica docente se pueden extraer principios didácticos como aporte a la Educación Matemática a fin de contribuir con esta problemática de la enseñanza de la matemática.

CAPÍTULO V

CONTEXTO GENERATIVO

Presentación

Lo que se presenta a continuación evidencia que los principios didácticos que vienen de la didáctica de la matemática venezolana no están en los libros de textos porque primero hay que extraerlos de la práctica docente de profesores venezolanos. Como se ha venido presentando, a lo largo de este discurso se tienen las narrativas tanto de los profesores de matemática como de estudiantes que se han convertido en profesores de matemática y que cuentan su experiencia junto a sus estudiantes en el propio ambiente de aula.

De todo esto, se generan aspectos teóricos que de alguna manera contribuyen a la enseñanza y aprendizaje de la matemática sin dejar pasar esas experiencias de vida que tienen los profesores de matemática Antonino Viviano y Julián Rojas revelando, según la postura del investigador, la didáctica nacida de los encuentros entre éstos dos los profesores. La misma, se presenta seguidamente bajo dos subtítulos: el primero referido a los puntos concordantes entre los dos narrantes principales titulado “Producción desde las narrativas” y el otro, que describe principios didácticos extraídos por el investigador, de las narrativas, titulado “Síntesis didáctica”.

Producción desde las narrativas

Al leer las narrativas de ambos profesores se aprecia variados puntos de concurrencia, uno de los cuales se puede evidenciar cuando el profesor Viviano dice: *los estudiantes, te piden una cosa, pero cuando tú pasas a pedir participación real, comienzan a dar la vuelta, comienzan a dudar, bueno, esperan siempre que el profesor le diga la forma como resolver.* Todo parece indicar que los estudiantes no tienen confianza en sus capacidades para enfrentar los problemas matemáticos sino

que buscan un apoyo en el profesor a quien ven como ese que les explicará todo porque lo sabe todo, pues, el profesor es dueño del saber.

Tal situación, se consigue en las narrativas del profesor Julián en otro contexto pero con situaciones similares, *les dije yo les voy a preguntar ¿el impuesto del valor agregado es algo que pertenece a la realidad de nuestro contexto? Ellos contestaron sí,* así que el profesor procedió a colocarles un problema que se correspondía con la realidad de su contexto y además, ellos estaban interesados por hacer problemas de ese tipo pero pasado cierto tiempo como no resolvieron el problema el profesor Julián dice *se dan cuenta que no basta que el problema esté en concordancia con el contexto porque también hay que saber el conocimiento matemático. Por qué no lo resolvieron si todos estuvieron de acuerdo en que tenía estrecha relación con sus realidades y que el problema se adecuaba a las exigencia del currículo y sin embargo, no lo hicieron y por qué no lo hicieron porque manejaron mal el concepto de lo qué es porcentaje.*

En este mismo orden de ideas, el profesor Viviano sobre una de sus actividades dadas en su práctica docente expuso: *Por qué es la clase que comienza por el final. Porque precisamente nosotros estamos acostumbrados a que los problemas son después. Que se debe empezar por una teoría. Los profesores, en su mayoría piensan que hay que hacer las definiciones, luego viene algún ejercicio para ver cómo se práctica eso. El tipo de clase, que estaba planteando era precisamente, empezar por el final.*

El profesor Viviano, también se refiere a la resolución de problemas matemáticos dando su punto de vista, centrado su experiencia. Esto se nota en el siguiente pasaje extraído de las narrativas, *tengo que llegar planteando un problema y que ellos lo aborden, que saquen de allí las nociones, que luego tendrán que definir al final. ¡Claro eso no es un proceso simple! Porque tendrán que definir en algún momento cuando comiencen a utilizar las nociones que le permitirán llegar a soluciones.* Respecto a la resolución de problemas el profesor Julián dice: *ese problema que te parece interesante a ti usualmente es porque allí hay algo que te motivó y uno busca*

proyectarlo al estudiante cuando le plantea ese problema que llamó su atención el estudiante no le motiva aquello y ocurre que no quiere resolver ese problema.

Otro de los contenidos considerados por el profesor Viviano es lo referente a la actuación del estudiante cuando enfrenta un problema matemático, dice que el estudiante en algunas situaciones problemática se encuentra con obstáculos *que no le permiten dar el paso como lo pudiera dar antes de romper la estructura cognitiva, el estudiante trata de volver al equilibrio lo que implica una búsqueda, recurrir, echar mano a todo lo que él sabe sobre aquello que lo mantiene ocupado.*

De modo que, en esa búsqueda de la solución del problema el estudiante pudiera preguntarle a su compañero de clase a quien le tiene más confianza que el profesor, éste esta en la zona de desarrollo próximo que según el profesor Julián: *El estudiante siempre te va a ver como lo que eres, el profesor, en cambio que el compañero de clase es compañero de clase y así diría yo que se evitaría ese individualismo de que yo resolví un problema y no se lo di ni a mi mejor amigo para que nadie lo sepa porque yo soy el que quiero sacar veinte y ¿por qué no compartir con los demás?*

Se trata, pues, de considerar en la planificación de una clase de matemática según como lo señala en las narrativas el profesor Viviano: *esa reflexión inicial que haga el profesor de la matemática que va a enseñar pudiera estar orientada por: ¿Cómo enseño tal contenido? ¿Qué recursos utilizo? ¿Cuáles pudieran ser las interrogantes planteadas? ¿Qué actividades se puede proponer al estudiante para mantenerlo motivado? Yo no puedo pensar después que esté en el aula con los estudiantes en utilizar una herramienta como recurso de enseñanza si antes no he reflexionado en función de su aplicabilidad porque eso seria improvisar sobre algo que no estoy seguro que funcione.*

Estas ideas se ven reforzadas por las narrativas del profesor Julián Rojas cuando dice: *pudiéramos pensar en una pregunta que esta relacionada con la teoría de Piaget, la pregunta es la siguiente ¿En qué casos Piaget tiene razón? ¿Dónde no funciona? ¿Quién dice algo con relación a esto que se puede aplicar a este caso? Pero tengo que tener de alguna manera información previa de lo que se ha hecho*

porque no podemos arrancar tampoco de cero. Se percibe que toda planificación de enseñanza debería estar orientada por una reflexión interna que haga el docente en función de los estudiantes y, en base a los fundamentos teóricos que se corresponden con lo que se quiere enseñar.

En este sentido, el profesor Julián recomienda: *cada docente debe hacer su propia ensalada porque eso es mentira que vamos a conseguir una teoría que llene todos los vacíos que hay en estos procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; lo que podemos hacer es ensayar una nueva estrategia que hayamos elaborado considerando el grupo de estudiante para ver si funciona.*

En este mismo orden, el profesor Viviano recomienda repensar la matemática escolar, dice al respecto: *¿qué significa repensar la matemática escolar? Y por otra parte ¿de qué manera se puede repensar la matemática? ¿Qué otros sistemas afecta repensar la matemática? En otras palabras, repensar la matemática escolar ¿representa afectar la visión de elaboración de recurso de aprendizaje? En todo esto hay que pensar pero si independientemente de esta complejidad deberíamos asumir de que esto es posible, nada más el hecho de pensarlo que sea posible no quiere decir que así sucederá sino que es posible; entonces si algo es posible vamos a comenzar a hacer algo, comencemos a trabajar en función de estos cambios.*

Lo anterior, esta en estrecha correspondencia con otras ideas que señala el profesor Viviano cuando se refiere al aprendizaje como un proceso donde interviene el ambiente como moldeador del ser humano, esto lo dice así: *en interacción con los demás, necesita de autonomía al mismo tiempo que depende de los otros; entonces, el aprendizaje tiene que ser un proceso que se pueda corresponder con estos elementos, a mi juicio el individuo aprende o se realiza en este mundo a través de la construcción.* Aquí se aprecia con claridad que se apoya en ideas de Piaget para hacer su afirmación unida a la experiencia de aula.

El profesor Viviano también hace referencia a pensadores de la época actual que han contribuido al pensamiento pedagógico con notables sugerencias, entre los cuales esta Morín, con relación a este autor dice: *Creo que es propicia la ocasión para*

recordar un planteamiento de Edgar Morín ajustado muy a la medida de esto del aprendizaje, él dice: el conocimiento que se hace es como una aventura en los océanos a través de archipiélagos que son certezas; es decir, el proceso de construir un conocimiento es como andar en el mar guiado por las certezas, dando muestra con ello, que el educador matemático debe consolidar una posición teórica con las teorías del momento a fin de apoyar sus estrategias de enseñanza y los principios didácticos que le faciliten al estudiante estar a tono con los cambios mundiales.

Lo anterior, viene a la medida con lo que narra el profesor Julián Rojas: *El profesor de matemática tiene que apropiarse de esos aspectos teóricos que nos dan las teorías, combinando aquellos que él considere apropiado al momento porque de lo que debemos estar claro es que no hay ninguna teoría que haya dado explicación última de los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la matemática; de manera que ninguna contiene todo lo se requiere para mejorar el problema del aprendizaje matemático.* Se deduce entonces que la experiencia docente indica que para apropiarse de conocimientos sólidos en la Educación Matemática, necesariamente hay que estudiar constantemente sin descanso porque los procesos de enseñanza y aprendizaje no tienen fin, siempre habrá algo nuevo que incorporar al repertorio aprendido.

Continúa el profesor Julián señalando elementos de peso que tienen que ver con esa formación permanente del profesor de matemática, esto se evidencia así: *el sistema sociocultural es dinámico, qué significa que sea dinámico que cambia con el tiempo, por lo tanto hay aspectos de las teorías que permanecen en el tiempo y una cantidad de ellos que se modifican en el tiempo, entonces el docente de matemática no debería decir mira, la forma de hacer esto es así y dar su explicación, no esa es una de la formas de hacer eso que puede dar resultado o no, pero no puede presentarla como la única.* El profesor Viviano también dio su aporte en esta dirección señalando: *digamos que si bien es cierto que si tenemos un profesor de matemática que sabe o domina la matemática así como yo lo estoy pensando, eso no es garantía que las cosas en el aula van a funcionar bien porque tengo a este*

profesor brillante ¿por qué? Bueno porque el profesor de matemática es un sujeto, es un miembro de una comunidad, de una sociedad, que tiene una cultura que quiéralo o no, él siempre estará influenciado por esa cultura, por esa sociedad, por esa comunidad.

En correspondencia con esto último, continua diciendo el profesor Viviano que: *en consecuencia la enseñanza no puede transitar un camino distinto, contrario sino que tienen que complementarse la enseñanza y el aprendizaje, por lo tanto justamente quien enseña debe seleccionar esas actividades que le facilite al que aprende transitar ese camino hacia el logro del nuevo conocimiento.* Esto es un indicador directo de la apreciación del narrante con respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. En este pasaje se observa su postura en cuanto a lo que se debe hacer en el aula como docente. Asoma de manera abierta su posición en cuanto al aprendizaje social cuando apunta: *yo diría que tiene que ver con lo social porque el sujeto necesita de la interacción de los otros individuos sociales.*

Estas palabras están en concordancia con la corriente vigoskiana, dándole especial importancia a la interacción que se tiene en el contexto donde se generan los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, no se aprende para mantener un conocimiento aislado sino, que se comparte. Esto, tiene estrecha relación con lo que apunta el profesor Julián Rojas en su narrativa: *Si hay un proceso de enseñanza y de aprendizaje o sea los dos procesos se dan, mientras más se armonicen los dos procesos se tendrá un proceso de carácter formativo*

En otro orden de ideas, para el profesor Julián Rojas, el docente es responsable de aquellos que aprenden y de los que no aprenden, así lo hace ver: *El aprendizaje de un estudiante es responsabilidad de uno como profesor, entonces si a ti te salen reprobados la mayoría de los estudiantes en determinado curso, tu eres responsable de esos estudiantes que salieron reprobados en tu área porque estabas al frente de ellos para enseñarlos, orientarlos o indicarle como podían mejorar en caso de que las cosas no estaban saliendo bien.*

En correspondencia con esta narrativa, el profesor Viviano señala: *tanto los estudiantes como el docente y así la responsabilidad no solo recae sobre el profesor sino que los estudiantes también tienen su cuota de responsabilidad en esta selección. Por eso en algunos casos habrá que construir el recurso más acorde para aquellos que se desea aprender, así que el estudiante tiene que ser consciente de que puede colaborar con herramientas o elementos que ayuden al docente a mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.* Unido a esto, en su relato el profesor Julián dice: *Los estudiantes que no le aprueban a uno son de alguna manera tu fracaso porque no todos tienen problemas para aprender matemática, aunque claro hay estudiantes que sí tienen problemas para aprender matemática, pero son pocos.*

De modo que, tanto los estudiantes como el profesor deben ponerse de acuerdo para hacer la mejor selección posible de aquellos recursos que pueden ser útiles en la enseñanza. El profesor Julián, también sugiere que en el aula quien debe iniciar un cambio es el docente al respecto esto lo hace de la manera siguiente: *es ubicarte en el lugar del otro sino en el lugar que yo estoy como profesor de matemática, pensamos que los estudiantes necesariamente tienen que adaptarse a nuestra metodología sin considerar que somos nosotros los que debemos iniciar un cambio en el aula.*

Otro aspecto a tener en cuenta es la selección del recurso de enseñanza, con base a esto apunta el profesor Viviano lo siguiente: *condicionan la idea que puedas tener sobre un objeto matemático por ejemplo si quiero enseñar la noción de derivada la grafica que utilice para representar la idea de derivada condiciona al estudiante porque cuando el estudiante piense en la derivada pensará en esa grafica, si tiene un problema donde tiene que ver la noción de derivada en otro contexto no entiende la derivada porque ya esta condicionado.* En este mismo asunto de discusión el narrante dice: *Esto es el mismo problema que pasa con el estudiante de bachillerato cuando estamos estudiando las ecuaciones lineales con la X, con la Y. Si tu en vez de ponerle X le coloca una V o le colocas una R entonces él se pregunta ¿y dónde esta la cuestión? Porque sino ven la X no hay ecuación.* Ahora, parece tener sentido lo que dice el profesor Viviano porque esa realidad se aprecia en las aulas.

Ahora bien, en cuanto a la adquisición del conocimiento matemático el profesor Viviano dice: *El símbolo que uno usa, el objeto de apoyo eso pasa a formar parte en cierta medida del aprendizaje. Esa adquisición del objeto no es absolutamente pura se puede ir haciendo con el tiempo en la medida en que el estudiante va desarrollando más problemas, resolviendo situaciones problemáticas, estudiando contenidos propios de la matemática que incluyan aquel objeto matemático.* Esto se relaciona directamente con lo que sugiere el profesor Julián en su narrativa: *en matemática conceptos como el de función se va formando o sea la matemática es un andamiaje que se va construyendo claro cuando el estudiante tiene el potencial creativo y si a eso le agregamos que le gusta la matemática entonces se motivara por aprender matemática.*

Este planteamiento del profesor Julián, sobre la simbolización adquiere fuerza cuando dice: *La respuesta es sí es incapaz porque muchas veces nosotros los profesores de matemáticas no hacemos hincapié en la simbología. La capacidad simbolizadora es una de las capacidades humanas que poseemos y que nos lleva a reconocer que los símbolos permiten resumir una idea mediante un símbolo por lo tanto tiene un elemento conceptual muy fuerte, pero si uno no esta consciente de la importancia del símbolo.*

Este elemento de concurrencia que tienen los dos narrantes respecto a los símbolos que utiliza la matemática para representar los entes abstractos es de gran importancia a considerar en la Educación Matemática y pasa a ser un principio didáctico fundamental que pudiera ponerse en práctica por un educador matemático. Ahora bien, dentro de las recomendaciones en su narrativa el profesor Julián sugiere que se puede hacer uso de la pedagogía del error, esto se encuentra en uno de los comentarios: *Si asumiendo la pedagogía del error, el docente debe reflexione en función a ¿te equivocaste! ¿Qué hago contigo? ¿Te digo que te equivocaste o te retroinformo del error? El problema no es que el profesor dice que esta mal porque él es autoridad y el estudiante es subalterno, porque el estudiante puede pensar ¿Cómo es que el profesor me dice que eso esta bueno pero esta malo?*

Esta es una responsabilidad que no toca solo al docente, el estudiante debe tener la madurez como para reconocer que cometió el error y que tiene toda la disposición para corregir ese error porque el docente puede decir o hacer un conjunto de actividades remediales pero si el estudiante no quiere mejorar, lo que haga el docente queda en el aire y se pierde.

Estas ideas tienen concordancia con las que señala el profesor Viviano al referirse al proceso de aprendizaje, él dice: *gestar a través de la matemática conflicto cognoscitivo en el estudiante y como consecuencia buscar el equilibrio con la ayuda del profesor no con la transmisión de conocimientos sino que la ayuda del profesor le permita al estudiante restablecer el equilibrio; es decir, hacer una comprensión de lo estudiado y en consecuencia a construir conocimiento matemático nuevos para ellos por lo menos.*

Así, que ya se tienen suficientes razones de peso que hacen comprender al docente de matemática que existe variados caminos para no castigar el error con la asignación de una calificación reprobada y esto lo entiende todo docente actualmente pero como apunta el profesor Julián, *Muy bien se le dice entonces en otra situación similar a esta, ese error no lo debes cometer otra vez porque ahora que ya te he corregido y que te haz apropiado de ese conocimiento ya sabes pero la pregunta es ¿Cuántas veces le voy a dar oportunidad al estudiante para que aprenda eso? Ese es el dilema en matemática.*

De modo que no se tiene tiempo como para volver atrás, recoger todo aquello que se dejó de hacer o que esta mal, para hacer los correctivos y comenzar de nuevo, por una sencilla razón, la vida es corta por lo tanto, quien aprende tiene que valorar el tiempo, siendo más realista la juventud es corta. Esto no necesita explicación, quien decida que va aprender algo tiene necesariamente que hacerlo dentro de su tiempo productivo.

Otro de los materiales didácticos que ha traído el profesor Julián Rojas, al aula de matemática, es la publicación de la serie azul en la que se interesa por la Educación Matemática, muestra de ello es lo referente a la enseñanza de la matemática que

escribe junto a su gran compañero, amigo y colega inseparable Jorge Salazar, partiendo de los artículos publicados por la UNESCO, así lo hizo saber durante su narrativa cuando dijo: *de allí se tomaron algunos artículo que estaban referidos a la enseñanza de la matemática, que era algo sacado tanto por la UNESCO como por la O.E.A*, aquí se percibe con claridad que el profesor Julián Rojas, quiso estimular la participación en lecturas de artículos referentes a la importancia de la matemática de modo que esto fuera un punto de apoyo a la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática.

Lo cual indica que deseaba entre otras cosas que los estudiantes futuros docentes de educación integral reconocieran los aportes de la matemática a otras asignaturas que tenían que ver con su formación docente. Estos artículos se combinaron con resúmenes de la revolución de las matemáticas escolar que sacó la O.E.A en el año de 1968, lo que significa que la intención de la comunidad internacional por mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática ya lleva tiempo y la incorporación de las calculadoras a la enseñanza de la matemática no podía seguir esperando pues como lo dice una de estas lecturas señaladas por el profesor Julián Rojas contenida en el resumen de la O.E.A (1968): “En todas partes abundan ejemplos de automatización. Un ejemplo simple pero impresionante es el marcado de cifras en los teléfonos de larga distancia, lo cual es tan común en la vida diaria que frecuentemente pasa desapercibido” (p. 13).

Con este primer capítulo o parte de matemática I, quisieron los autores que los estudiantes tuvieran a su alcance una aproximación teórica de los cambios que se estaban dando alrededor de la enseñanza de la matemática y que los avances de las investigaciones matemática estaban dando pie a la construcción de una nueva disciplina científica encargada de los saberes que se producían en el aula cuando se enseña matemática cuyo nombre es Educación Matemática.

En este sentido, se puede decir que el profesor Julián Rojas vio como fundamental ilustrar los cambios que ya se estaban gestando en la comunidad de educadores matemáticos a comienzos del siglo XX, sin duda que con estos aportes solo estaba

señalando un inicio a los interesados por las investigaciones en educación matemática, tampoco le estaba dando un material completo de enseñanza de la matemática sino un abre boca de los nuevos avances logrados en la matemática, en fin era la recopilación de un material que servía como formación general al estudiante de educación integral.

Así que el profesor Julián Rojas para el año 1985, que fue cuando escribió estos libros de la serie azul, ya estaba hablando de los cambios que requería la enseñanza de la matemática por lo que consideraba según sus relatos narrados que los contenidos matemáticos debían presentarse al estudiante de manera tal que facilitara la comprensión y que las competencias matemáticas de un docente se verán en la promoción del interés y entusiasmo de los estudiantes por la matemática.

Ahora bien, en cuanto a la evaluación en matemática, se tiene que tener claro que no es tan fácil evaluar un pensamiento matemático porque en la mayoría de las veces el estudiante no refleja en una prueba, actividad, asignación o tarea todo lo que esta pensando, seguro que si se pudiera visualizar el arsenal de ideas que no escribe el estudiante cuando trabaja con problemas es mayor que lo escrito como resultado de sus acciones o pasos para resolver el problema.

Esto, esta muy ligado a la escritura o a las dificultades que tiene la lengua escrita para transmitir el pensamiento; tal vez el estudiante quiera hacerlo, pero como tiene que hacerlo sistemáticamente entonces, termina haciendo algo que esté adaptado a los procedimientos que se dan en clase de manera que esa originalidad, autenticidad del pensamiento critico, reflexivo, creativo y divergente se queda guardado en el pensamiento del estudiante sin ser expuesto pues, hay que ser valiente para escribir las ideas sin temor a ser criticado o rechazado. También, aquí tiene que haber disposición del estudiante para aceptar que él tiene ese error y que este dispuesto a cambiar porque hay personas que se cierran y otras que se entregan ante las dificultades; por lo que en estos casos terminan abandonando la lucha por aprender.

Un principio didáctico que se desprende de las narrativas del profesor Julián Rojas es que el reaprendizaje es fundamental en el aprendizaje de la matemática, el cual se

da cuando el estudiante que adquirió un aprendizaje de una forma que considera que es única o que se cumple en todos los casos, cuando en realidad ese procedimiento o algoritmo se cumple en algunos casos. El estudiante debe reaprender porque sino seguirá cometiendo errores en situaciones similares donde no se aplica ese principio, condición, regla o procedimiento que tiene como valido para todos los casos; así se evidencia cuando dice *“si él cree que funciona en todos los casos él tiene que reaprender ¿reaprender qué? Que en algunos casos funciona”*

Ahora bien, hay un problema que tiene que ver con la formación del profesor de matemática y la pedagógica general. Pareciera que cada uno marcha por su lado cuando la realidad esta reclamando una integración entre la pedagógica y la matemática para sacar las mejores estrategias y recursos para la enseñanza de la matemática que permita promover entre los estudiantes el interés por la matemática. En tal sentido, se debe tomar eso que considere bueno para enseñar un contenido y combinarlo con lo que algún teórico haya puesto en práctica por medio de sus investigaciones para configurar estrategias de enseñanza y aprendizaje que lleven tanto al docente como a los estudiantes a vivir otros momentos de aprendizaje, aunque estén siempre en el mismo ambiente de aprendizaje.

Considerando por ejemplo algunos de los teóricos nombrados tanto en investigaciones como en la práctica docente como Ausubel, es interesante presentarle conocimientos matemáticos a los estudiantes siempre tomando como punto de partida para elaborar las estrategias de enseñanza los conocimientos que el estudiante trae como prerrequisitos, pero esto no es nada fácil, porque una simple prueba diagnóstica no le muestran al docente toda la gama de conocimiento que trae el estudiante como prerrequisito, en algunos casos una prueba bloquea al estudiante y termina por no presentar lo que sabe o señala elementos que puedan servir para el diseño de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El pensamiento crítico lleva a reflexionar sobre un aspecto del conocimiento establecido como valido y lo que se pudiera conocer si sufre cambios por algún motivo sin ir a una critica contradictoria o posición contraria; porque la crítica

también puede darse señalando las fortalezas de ese pensamiento que tal vez, no hayan sido consideradas y reforzando aquellas debilidades, buscando cuales son los medios o los elementos que pueden fortalecer las debilidades de ese pensamiento para que después se concrete en un pensamiento consolidado. Al respecto señala el profesor Julián: *Cuando uno enseña matemática debemos considerar a los estudiantes, lo digo en el sentido que planificamos una clase con la intención de enseñar aquello que nos interesa a nosotros como profesor y que pensamos ese conocimiento es lo que ellos deben conocer para dominar el contenido de un objetivo del programa.*

Estas expresiones del profesor Julián Rojas están apoyadas en Henríquez (2001), cuando dice: “No existe una realidad única, sino realidades personales, unidas por la cultura. La clave es que al modificar nuestros valores, emociones y formas de expresarnos también podemos cambiar “la percepción de la realidad y la autoimagen de las personas” (p.19). El mismo autor, define a la PNL, como:

un conjunto de modelos y técnicas que ofrecen un amplio rango de vías para comunicarnos con nosotros mismos y con otros, para persuadir e influir. Igualmente nos proporciona medios para transformar nuestros pensamientos conductas sentimientos de tal manera que podamos ser más positivos y tener confianza en nosotros mismos (24).

De este modo, se aprecia que lo fundamental de la PNL esta dirigido a la estructura de la experiencia, lo cual puede ser utilizado en la Educación Matemática como una herramienta en beneficio de mejorar la enseñanza de la matemática; apoyándose en las vivencias de los estudiantes y los sistemas de representación más usada por ellos, por lo que seria de provecho para modificar el ambiente de tensión que se presente en las aulas de matemática, realizar como especie de diagnostico sobre las experiencias de los estudiantes, donde sean ellos los que describan su mundo subjetivo de la personalidad y de las experiencias.

Otro de los autores que están alineados con estas ideas son Álamo y Sangronis (2008), quienes dicen que:

La PNL tiene la habilidad de ayudar al ser humano a crecer, trayendo como resultado una mejor calidad de vida. Presenta un enfoque práctico y potente para lograr cambio personal debido a que posee una serie de técnicas que se asocian entre sí para lograr una conducta que se quiere adquirir. Se concibe como una poderosa herramienta de comunicación, influencia y persuasión. Es esencialmente un modelado (p. 69).

Visto de esta manera, la Programación Neurolingüística es una herramienta que permitirá al docente de matemática diseñar estrategias para llevar al aula y generar diferentes acciones indispensables en el proceso de comunicación y que servirán como medio de manejo para distintas situaciones de enseñanza y aprendizaje. Entendiendo, de esta manera, que permite identificar y aplicar métodos que generan cambios y bienestar en los estudiantes. Esto hace que la PNL se haya convertido en una fuente directa para el mejoramiento de la labor docente y del comportamiento de los estudiantes dentro y fuera del aula, de modo que, aporta elementos para promover el desarrollo efectivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo la moderación de las actitudes de todos los estudiantes que interactúan junto al docente. Lo cual tiene mucho que ver con lo que plantean Díaz y Núñez, (2010), al señalar:

El uso sabio de las preguntas para precisar información, la observación y escucha atenta del otro, el saber contactar a los demás a niveles verbales y no verbales y el desarrollo de la congruencia entre el pensamiento, el sentimiento y el comportamiento, son elementos básicos (p.122).

Lo citado tiene estrecha relación con lo que sugiere el profesor Julián Rojas cuando dijo: *El profesor de matemática tiene que apropiarse de esos aspectos teóricos que nos dan las teorías, combinando aquellos que él considere apropiado al momento; porque de lo que debemos estar claro es que no hay ninguna teoría que haya dado explicación última de los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la matemática.* De hecho, hay que buscar distintas corrientes de pensamiento que tengan puntos comunes en un determinado asunto de interés social que se corresponda a proposiciones propias de la hermenéutica en su dimensión tanto ontológica, existencial como dialéctica.

Síntesis didáctica

Seguidamente se presentan los rasgos más importantes del pensamiento de dos educadores matemáticos conjuntamente con el análisis e interpretación del investigador dando paso a principios didácticos de la Educación Matemática. Los mismos, se escribieron con la intención de que sean difundidos por el mundo intelectual, para que sean valorados o multiplicados y si es posible, para que se hagan reflexiones sobre ellos. En este sentido, nos iremos introduciendo en un campo que aunque no es propiamente matemático, tendremos que hablar de esta área mezclando elementos pedagógicos, psicológicos y sociales para consolidar un pensamiento cuyo núcleo es la Educación Matemática emergente de las prácticas docentes del profesor Antonio Viviano y el profesor Julián Rojas.

Se trata pues, de considerar los esfuerzos que se están haciendo en todo el mundo por innovar en la matemática escolar con miras a cambios que se reflejen en los libros de texto, en la metodología de enseñanza y en la utilización de nuevas tecnologías (computadores y calculadoras); y así, es oportuna la idea, expuesta por Rico, (1995):

Las matemáticas son un elemento de la cultura, una herramienta que la interpreta y elabora, puesto que atienden a planes, fórmulas, estrategias y procedimientos que gobiernan la conducta, permiten ordenar el comportamiento del hombre, marcan pautas de racionalidad, y ayudan a que surja y se desarrolle el pensamiento científico (p. 9).

Como lo apunta el mencionado autor, la matemática va más allá que un simple transmitir de conocimiento pues al ser una herramienta social, el hombre la necesita en su práctica debido a que el pensamiento matemático se comparte por medio de estrategias didácticas en las distintas instituciones educativas del mundo. Estas ideas, son razones que empujan al surgimiento de subtítulos con los que se exploran aspectos de la experiencia de los narrantes, unida a la del investigador.

Se conciben de esta forma como un proceso de inmersión que se generó en los ambientes donde tuvieron lugar los encuentros; considerando la forma peculiar de ver la Educación Matemática como disciplina didáctica y las características que la hacen cada vez universalmente dependiente de la problemática de la enseñanza y

aprendizaje de la matemática. En cualquier caso ya existe una conciencia, cada vez más acentuada con la que se hace necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de la matemática donde se considere de cerca los procesos verdaderamente eficaces del pensamiento matemático.

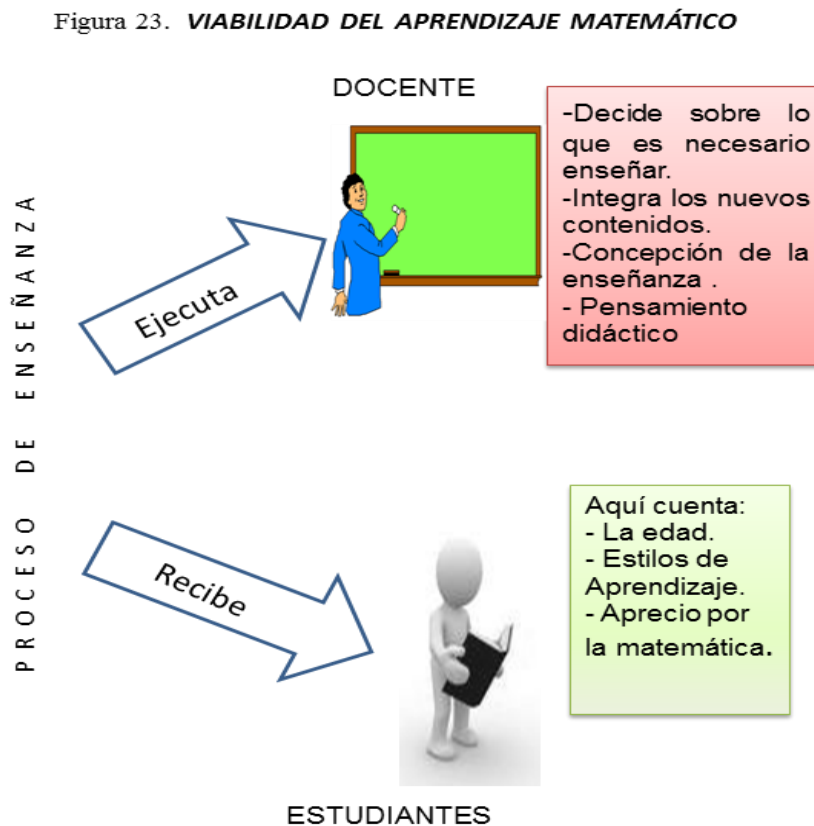
Condiciones que hacen viable el aprendizaje matemático

El docente es quien realmente sabe como debe dirigir el proceso de enseñanza para que sus estudiantes logren un aprendizaje que puedan fijar sin grandes esfuerzos. De modo que, es él quien puede decidir sobre lo que es necesario, posible y pertinente de aprender; mientras que los estudiantes tienen que dejarse enseñar. Ahora bien ¿Cómo hacer esto? Ya sabemos que no es tarea fácil, y que en esta materia sólo se indican sugerencias por cuanto nadie tiene la última palabra en la enseñanza, pues si así fuera, entonces la discusión sobre la enseñanza llegaría a su feliz término.

En este sentido, cuando el docente desarrolla y orienta los procesos de aprendizaje de contenidos matemáticos, debería considerar en primer lugar, la necesidad de formar al estudiantado para integrar los nuevos contenidos por aprender con los conocimientos didácticos matemáticos; para ello puede hacerse la pregunta ¿cuáles son las probables secuencias de construcción de conocimientos que se pueden manejar con estos estudiantes? Sin duda, que aquí tiene que adaptar la enseñanza o metodología de enseñanza a la edad del grupo de estudiantes, pues esto es fundamental para generar una noción de esas figuras abstractas de la matemática.

Lo anterior, no significa que el docente tiene que cambiar los contenidos para un determinado grado o año, sino que debe presentar una información que le permita al estudiantado ir desarrollando una idea hacia los contenidos matemáticos de manera progresiva sin contradecirse y sin oponerse a las definiciones o conceptos de algunos constructos matemáticos.

Al respecto, podrá formularse la siguiente interrogante ¿cuáles son las posibles actividades de aprendizaje que puedo desarrollar con mis estudiantes? Una vez hecha esta interrogante debería buscar información en la didáctica de las matemáticas para ver, con qué postura se identifica o cual concepción de la enseñanza de la matemática le gusta para elaborar sus estrategias de enseñanza del nuevo contenido a enseñar, de modo que quien desee cambiar la manera de enseñar tiene que ser un investigador de las distintas corrientes del pensamiento didáctico, sin parcializarse con ninguna postura, sino que debe tomar de cada una aquellos elementos que más se adapten a sus estudiantes.



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

De acuerdo con esta postura, el docente de matemática no debe ir a desarrollar unos ejercicios en aula con una simple revisión de un libro guía o de texto, ya que es una actividad que requiere del conocimiento de sus estudiantes para lo cual, debe preparar recursos didácticos que le faciliten un registro cognoscitivo de sus estudiantes. En el cual podrá anotar todas las observaciones que considere pertinentes para tomar en cuenta a la hora de elaborar los recursos de aprendizaje durante el abordaje del contenido matemático.

Registro cognoscitivo

Así he querido llamar, a las anotaciones que lleva el docente sobre sus estudiantes, las que le brinda la información oportuna a la hora de elaborar un recurso de enseñanza y que le facilita la aplicación de las estrategias de enseñanza de manera acogedora para quienes tienen aprendizaje lento. El registro cognoscitivo es pues, ese informe que el docente debería tener de cada estudiante, donde se aprecien las debilidades, fortalezas y tendencias hacia ciertas ramas de la matemática; esto le proporcionará elementos que identifican al estudiante con un estilo de aprendizaje particular y por lo tanto, quien hace un registro tendrá conocimientos sobre sus estudiantes para hacer un acertado diagnóstico de aprendizaje y a su vez, buscar los correctivos efectivos a las dificultades encontradas durante el diagnóstico.

Con esto se evidencia que es un error considerar que una prueba puede servir para diagnosticar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. En otras palabras, a mi juicio, decir ¡apliqué una prueba diagnóstica! Es un error que nos conduce a emitir juicios sobre algunos estudiantes de manera apresurada, debido a que el diagnóstico necesita de la observación, de la conversación, del compartir con el estudiante, de apreciar su conducta ante el grupo o con el grupo, de conocer el entorno del estudiante, de conocer su grupo familiar y de saber hacia cuáles conocimientos el estudiante se inclina.

De modo tal que, ¿no es nada fácil hacer un diagnóstico! Se necesita investigar todas estas cosas antes mencionadas y cualquier otra que el docente considere pertinente para identificar el tipo de estudiante; por supuesto, que esto no se logra en un día, ¿es un compartir de experiencias lo que genera tal información!

Figura 24. VISIÓN DEL REGISTRO COGNOSCITIVO



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015.

La gestión escolar y la enseñanza de la matemática

La realidad de las instituciones educativas no puede predecirse; por lo que se dice que es incierta, diversa, flexible y multidimensional. Entendiéndose la gestión escolar en éstos momentos como un proceso donde la interpretación del entorno no debe dejar de percibirse y por lo tanto, tomar en consideración estos elementos que rodean a las instituciones educativas, por cuanto ellos también determinan parte de esa situación cambiante e indeterminada.

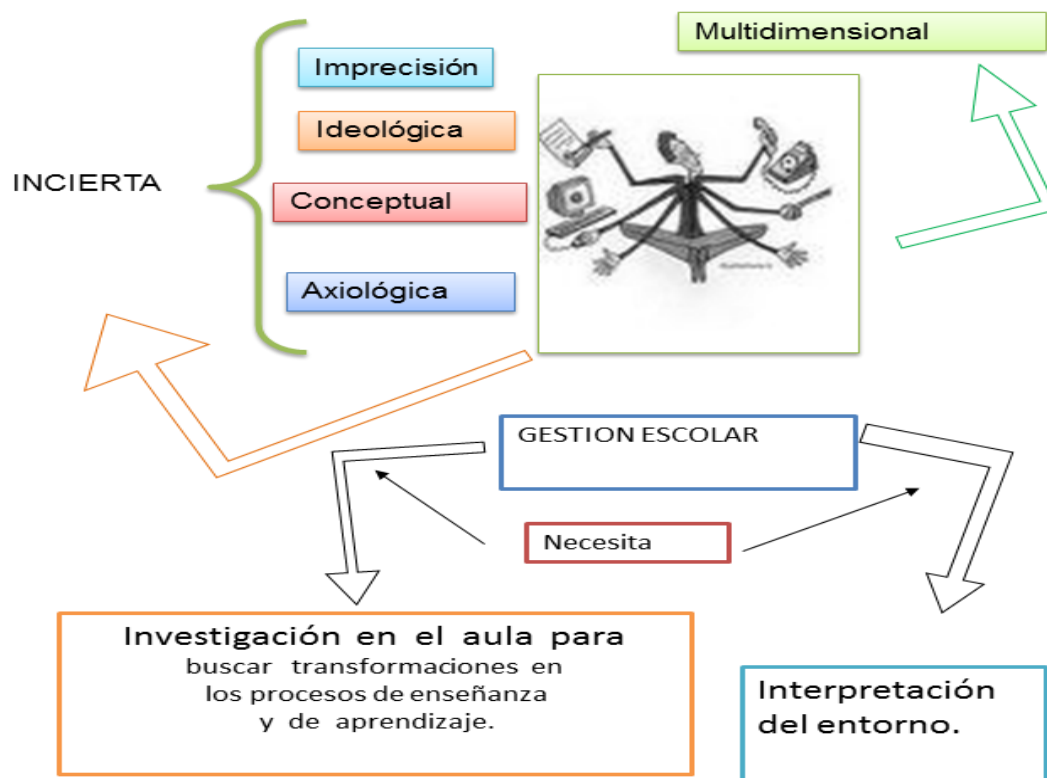
Desde esta óptica, se puede decir que la gestión escolar se da en un espacio cada vez con imprecisión conceptual, ideológica y axiológica de la participación de todos los componentes que conforman las instituciones educativas de manera que ha llegado el tiempo de hacer investigación en el aula, no para generar una teoría pero si, para identificar esos elementos que pueden transformar las actividades de enseñanza y de aprendizaje, pues como se sabe los estudiantes necesitan un cambio de paradigma en la enseñanza, pero ese cambio no puede darse sin tomar en cuenta la opinión del estudiantado.

Por consiguiente, el docente de matemática ya no puede seguir resolviendo sólo ejercicios en el pizarrón, tiene que además, valorar la importancia de la matemática y su aplicabilidad por cuanto la enseñanza de la matemática corre el riesgo de convertirse en un ejercicio estéril. Bajo esta óptica, se estaría impulsando la gestión de las instituciones educativas hacia la enseñanza de la matemática con metodologías que van más directo a lo que el estudiantado le llame la atención y por consiguiente, este motivado a querer aprender. Esta realidad es configurada a partir de dos elementos que definen el punto de partida de los actores, que intervienen en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, como es la construcción de significados y el cruce de culturas.

Aquí, se consideran los actores del colectivo escolar y los externos del mismo actuando como una red de relaciones a partir de un doble proceso de construcción de la institución escolar; esto por una parte, y por la otra, la mediación de la cultura

social donde se desenvuelven los estudiantes, aquí toma interés los significados idiosincráticos como productos sociales que surgen durante la interacción con los otros. De todo esto, se puede decir que la educación matemática también tiene responsabilidad en la integración de los valores individuales y locales en los valores mundiales para prevenir las desmotivación hacia los contenidos por parte de quienes hablan mal de la matemática, señalándola como algo que solo la entienden los que tienen un alto coeficiente intelectual, de manera que la cooperación de todos los que conforman la institución educativa favorece la calidad de la enseñanza de la matemática. A continuación, se ilustra en la siguiente figura, lo señalado anteriormente:

Figura 25. LA REALIDAD DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

Lo planteado hasta ahora, lleva a ver a las instituciones educativas como un sistema complejo con diversidad y flexibilidad que establecen todos los que dentro de el actúan; lo que conduce a reconocer la transformación de las sociedades donde juega un papel importante: la comunicación, la toma de decisiones, los estilos aprendizajes y el currículo. Así, en la práctica el sistema educativo lleva a una participación auténtica donde se debe impulsar la investigación en el aula, debido a que esto, se constituye en la mejor opción para enfrentar una realidad inocultable con grandes programas llenos de contenidos ambiciosos por su amplitud.

En estas líneas de reflexión, la Educación Matemática, deja de manifiesto que los procesos de enseñanza y de aprendizaje serán efectivos en la medida que el docente tenga claros los objetivos que persigue con las estrategias planificadas lo cual, le facilita convencer a sus estudiantes de la necesidad de relacionar dichas estrategias con el entorno, asegurando de esa manera el cumplimiento del programa educativo, que debe estar orientado a generar un proceso mental en sus estudiantes que les induzca a producir las soluciones de problemas matemáticos siempre recordándoles o dándoles a conocer los aporte de otros matemáticos en el o los temas que abordan con los problemas, de modo que el docente debe servir de orientador de los aprendizajes.

Por tal razón, el aprendizaje de la matemática será efectivo, si se parte de la habilidad del docente para comunicar el conocimiento y comprender que las necesidades de los estudiantes radica en el logro de un aprendizaje en el cual, el estudiante pueda transferir el conocimiento; es decir, el aprendizaje de las matemáticas debe ser un proceso activo de construir comprensiones y estrategias que faciliten la resolución de diversos problemas matemáticos y de relación con el entorno social del individuo, ya que éste tiene un interés natural por explorar las cosas.

Lo que significa que se puede utilizar ese interés a favor del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas; aportándole a la Educación Matemática una óptica mas constructivista ya que el estudiante debe resolver los problemas. De manera que

si se quiere llegar a un aprendizaje significativo de las matemáticas, es preciso que haya un esfuerzo compartido continuo, entre educador y educando; para que se pueda aprovechar con más eficacia los recursos didácticos, estrategias pedagógicas y metodología de enseñanza. Así mismo, las estrategias empleadas en la enseñanza de la matemática deben estar diseñadas para generar una comprensión de los contenidos impartidos, es decir; los por qué, de modo tal que el estudiante esté en condiciones de adaptar los métodos empleados en clases a problemas nuevos de una manera lógica y no mecánica.

Se aprecia de esta forma, como el aprendizaje efectivo establece que la enseñanza de la matemática no es rígida sino que varía según el grupo al que va dirigida, el contexto en el que ocurre y la creatividad del docente, quien debe ser capaz de identificar los conocimientos previos que tienen sus estudiantes, la manera en que el contexto influye en sus procesos mentales, las normas y estrategias más apropiadas según las condiciones con que cuente en el momento en que se da, el proceso, induciéndolos a relacionar los contenidos matemáticos con su vida cotidiana propiciando de esa manera la apropiación del conocimiento, dejando claro que el logro de las competencias van unidos a una mayor comprensión de los contenidos.

A estas estrategias el docente de matemática debe agregar la utilización de la tecnología en el aula, debido a que ella juega un papel importante en el desarrollo del estudiante de los tiempos actuales y como se sabe, se ha convertido en un componente esencial de su entorno, es por ello que el docente de matemática debe nutrirse de ella para facilitarse así mismo y al estudiante esas herramientas que le ayuden a una mejor comprensión de definiciones, conjeturas, teoremas, postulados, entre otros, ya sea con la utilización de software, juegos didácticos digitales, entre otros.

Desde este punto de vista, la Educación Matemática requiere de estudios e investigaciones bien soportadas teóricamente para enriquecerse, de manera que cada institución educativa para poder encargarse de defender y mejorar la enseñanza de la matemática debe apoyarse en el conocimiento científico y tecnológico. Estas

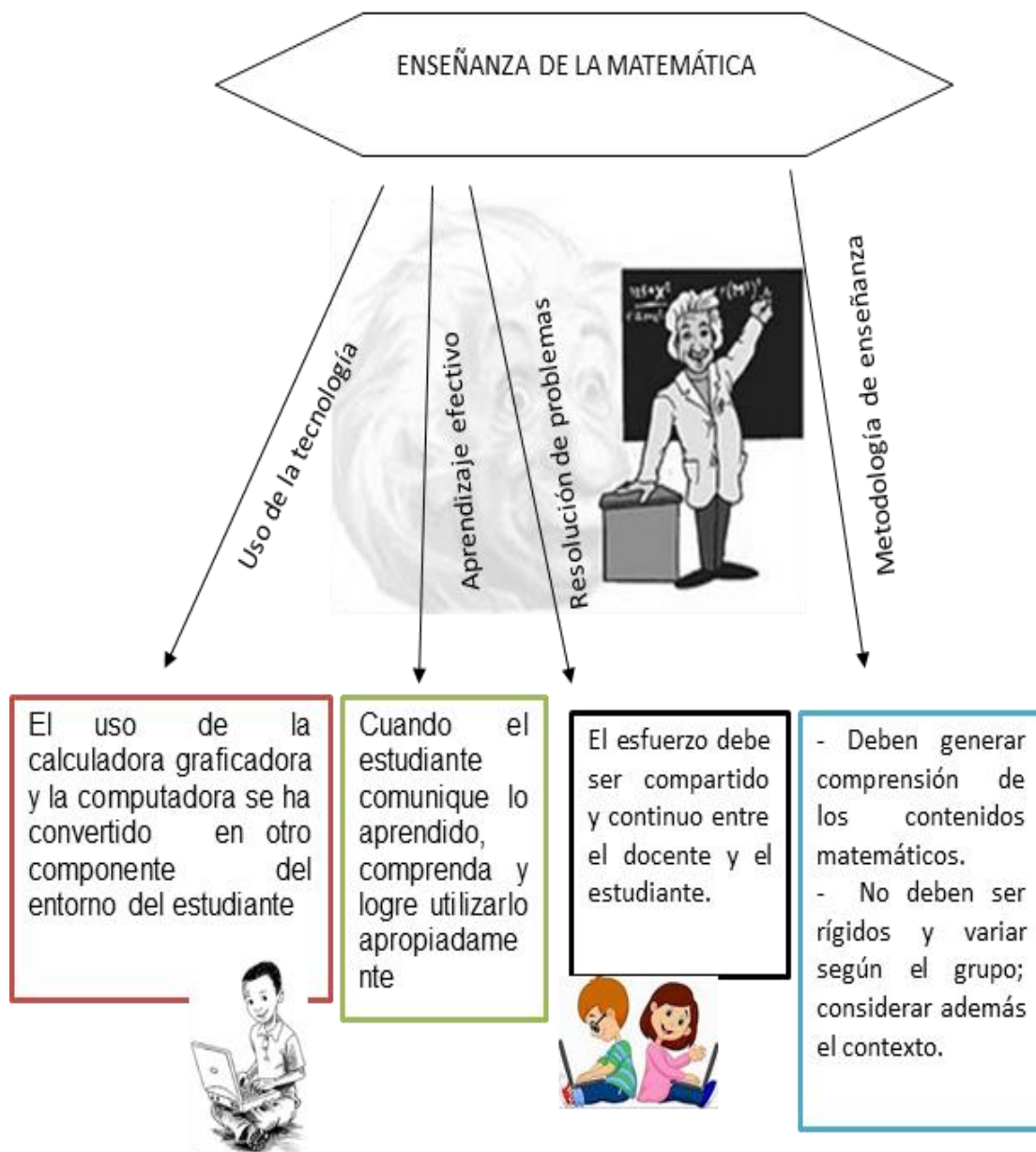
instituciones deben combinar la reflexión y la acción, asumiendo con todo empeño el compromiso de enfrentar el reto de los tiempos modernos para trascender más allá de cada época.

En esta dirección, tiene que mantenerse la Educación Matemática haciendo uso de estos conocimientos para contribuir al desarrollo del estudiante y con ello, el desarrollo de las comunidades. También debe hacer uso de la tecnología computacional por cuanto ésta facilita no sólo la comunicación sino también, la producción de material informativo, recreativo y educativo en tiempo record, llegando a la población en cada sitio por muy apartado que esté. Lo que hace que el estudiante a través de este recurso participe de un nutrido mundo de producto intelectual, científico y tecnológico.

Visto de esta manera, la computación, pasó a ser una institución conformada por todas las personas que integran el globo terráqueo, pues cuenta además, con los mejores especialistas en todas las áreas del conocimiento, cada científico o persona preparada en un área está conectada a esta gran red, de aquí la importancia que tiene la necesidad de que todo estudiante maneje adecuadamente una computadora.

En consecuencia se sugiere revisar el grafico que viene a continuación donde se puede visualizar esos elementos que caracterizan a la enseñanza de la matemática que según el juicio del investigador que presenta este trabajo, son los más sobresalientes en este tiempo de globalización del conocimiento, donde la computación y los software educativos están jugando un papel fundamental en el desarrollo y elaboración de estrategias para la enseñanza y el aprendizaje en todos los ordenes.

Figura 26. ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servedi Graterol, 2015

Concepciones y aportes surgidos en el debate de la Educación Matemática en la actualidad

En esta parte se hace una exposición de las concepciones que asoman los profesores Antonio Viviano y Julián Rojas, y que según ellos, suelen tener los profesores de matemática sobre la matemática. Se describen las razones que defiende cada postura y en función de esto, se realizan comentarios a favor de la Educación Matemática con el fin de fijar una posición dirigida a mejorar la enseñanza de la matemática. Aquí, se mezclan las experiencias del autor con las ideas y teorías provenientes de la revisión documental después de haber compartido encuentros con los mencionados narrantes.

En consecuencia, se defiende la concepción que pone al estudiantado como primer protagonista de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y que para planificar una clase de matemática el docente debe considerar el medio externo e interno donde se desarrollan estos procesos. De esta manera, se revela que en la enseñanza de la matemática se da un conjunto de relaciones de modo explícito o implícito entre el que enseña, el estudiante, el grupo de estudiantes y los elementos del entorno.

De manera que, se inicia un diálogo sobre enseñanza de la matemática haciendo un breve recorrido por los elementos más sobresalientes que según el investigador consideró importantes en estas discusiones de la problemática de la enseñanza de la matemática, por tanto, se ve como necesario hablar primeramente de la concepción pre científica de la educación matemática, la cual supone que el aprendizaje depende sólo del grado en que el profesor domina un contenido y que el estudiante debe dejarse enseñar comportándose como una caja donde el profesor guarda los conocimientos matemáticos.

Desde luego que así, se mantuvo el pensamiento de los profesores de matemática por mucho tiempo, pero en 1986, Guy Brousseau rompe con ese pensamiento, introduciendo lo que se puede llamar uno de los primeros enfoques sistemáticos de la Educación Matemática. Para éste, los hechos didácticos están centrados en la

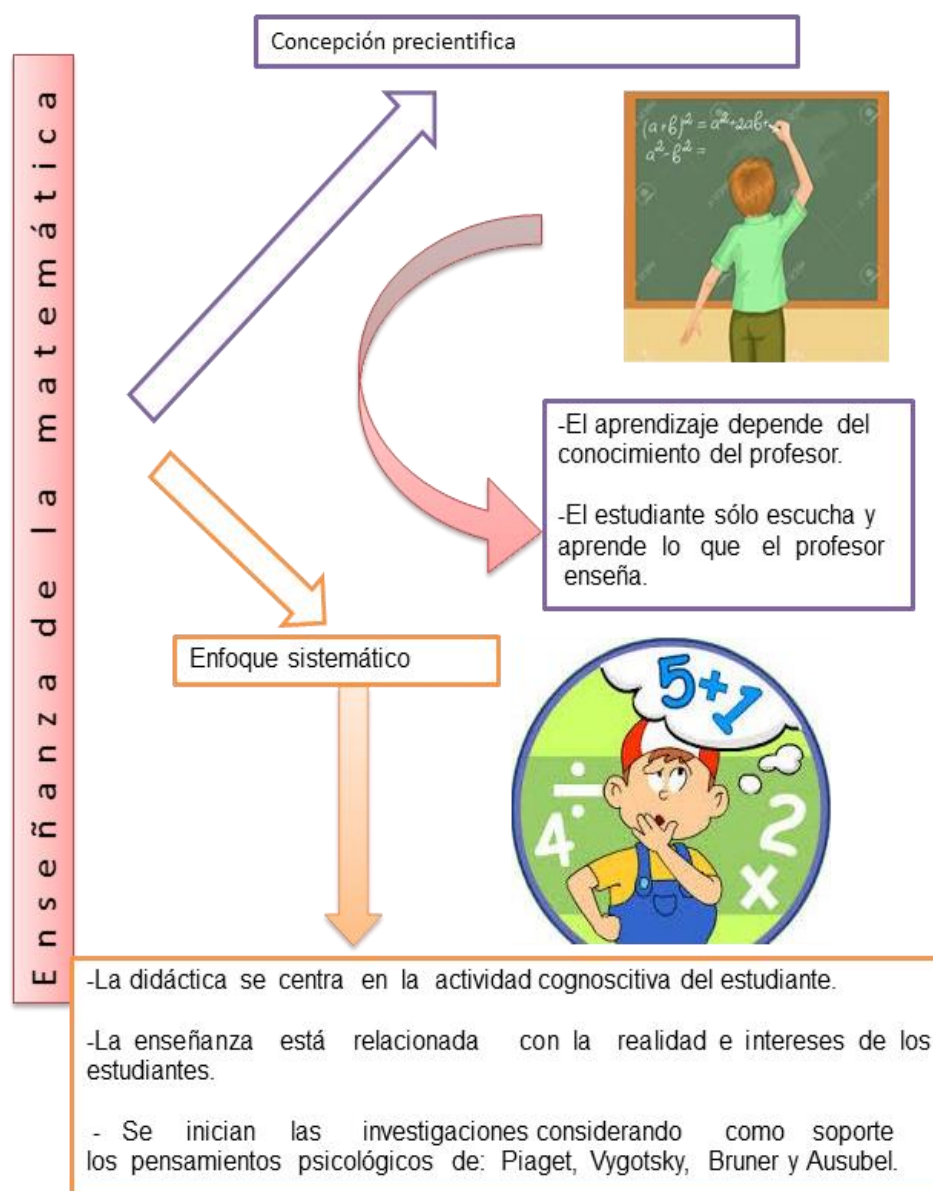
actividad cognitiva del sujeto, cuya actividad puede ser descrita y explicada independientemente de los restantes aspectos de la relación didáctica.

Sin lugar a dudas, con este enfoque, se inicia un enfrentamiento didáctico entre quienes mantienen la postura pre científica y los que se identifican con una enseñanza de la matemática que esté más relacionada con la realidad y los intereses de los estudiantes y es, mediante este debate que se van dando ideas sobre la enseñanza de la matemática a través de investigaciones, en este campo, que produjeron aportes en función del mejoramiento de la enseñanza de la matemática. Aportes que comienzan a tener muy buena aceptación; tal vez, porque muchos de quienes enseñaban matemática venían sintiendo la necesidad de enseñar de esta manera, o hasta lo estarían practicando; pero ahora cuentan con el apoyo teórico.

Ahora bien, esto trajo como resultado un despertar de la investigación en Educación Matemática y por supuesto, un grupo de estudiosos que más tarde formaran cadenas de investigadores los cuales se fueron conformando de acuerdo con los pensamientos psicológicos emergentes para ese momento, entre los que se encuentran Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel.

Esto permite evidenciar los lineamientos de una Educación Matemática para una enseñanza de la matemática sistematizada, donde lo más importante es el estudiante y su capacidad para captar los contenidos matemáticos. En otras palabras, que éste infiera, aplique, explique, generalice y valore los procesos matemáticos, relacionándolos al mismo tiempo con los problemas reales de la vida cotidiana, lo que significa que también le toca a este estudiante formular problemas matemáticos relacionados con su medio ambiente, indagar sobre la resolución de los problemas matemáticos vistos en clase y valorar los conceptos provenientes de las ciencias del conocimiento humano.

Figura 27. CONCEPCIÓN PRECIENTÍFICA VERSUS ENFOQUE SISTEMÁTICO



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

Así pues, se aprecia cómo la Educación Matemática toma a la Psicología Educativa como fundamento científico para responderle con propiedad a la postura pre científica de la enseñanza de la matemática; es decir, tomando elementos teóricos de esta ciencia soporta sus argumentos sobre enseñanza de la matemática y siempre centrados en la didáctica general. De manera, que la enseñanza de la matemática ya estaba dejando de verse como la acumulación y el recitar de un conjunto de reglas que tenían que repetirse ordenadamente para poder resolver problemas matemáticos.

Ahora comienza a difundirse otro punto de vista para la resolución de problemas matemáticos, apreciándose como un proceso psico-cognitivo fuertemente influenciado por factores motivacionales y actitudinales. Al respecto Nieto (2005), señala:

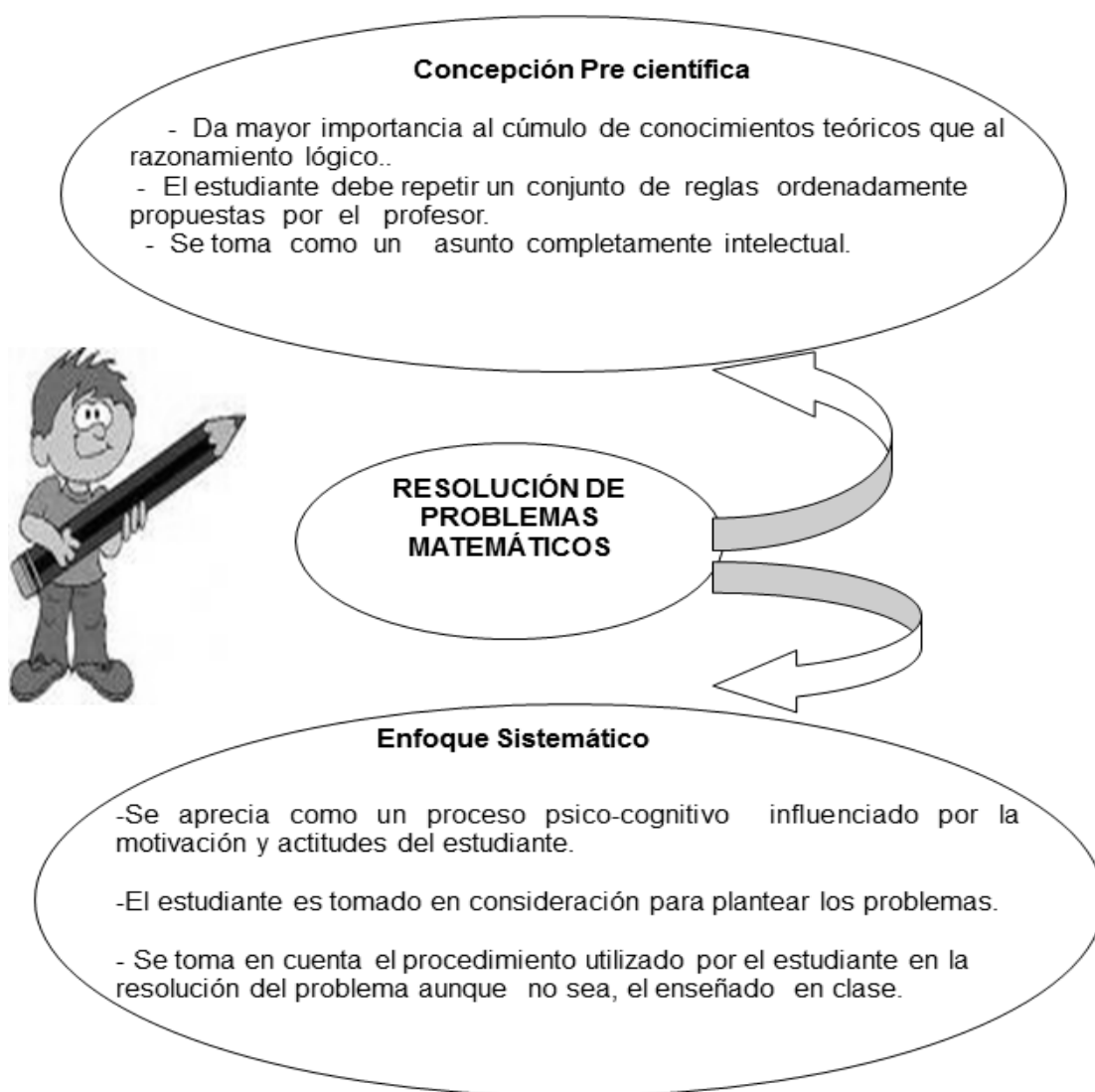
La resolución de problemas no es un asunto puramente intelectual. Las emociones, y en particular el deseo de resolver un problema, tienen también una gran importancia. La incapacidad que manifiestan algunos alumnos para resolver incluso el ejercicio más sencillo no es producto por lo general de una deficiencia intelectual, sino de una absoluta falta de interés y motivación (p. 11).

En lo anterior, se puede percibir que el profesor de matemática tiene que motivar a sus estudiantes para que se interese por los problemas planteados o por los ejercicios que resuelve en clase, porque de lo contrario los estudiantes no le prestarán atención a lo que le explique y por lo tanto, sus clases no surtirán el efecto que espera tener, en quienes reciben la enseñanza. Así, que ya se comienza a tomar otra tendencia de la enseñanza de la matemática, como se ve ahora; el estudiante se esta tomando en consideración en la planificación de actividades de enseñanza.

Aquí, entra en juego el constructivismo. Línea que en Venezuela, últimamente es la más seguida en materia educativa y que en Educación Matemática también se está considerando por cuanto el estudiante construye de modo activo su propio conocimiento, interactuando con el ambiente y organizando sus construcciones mentales. La instrucción influye en lo que el estudiante aprende, pero no determina

el aprendizaje, lo cual se traduce en que el estudiante no está limitado pasivamente al conocimiento sino que lo reelabora constantemente de modo autónomo.

Figura 28. POSTURA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



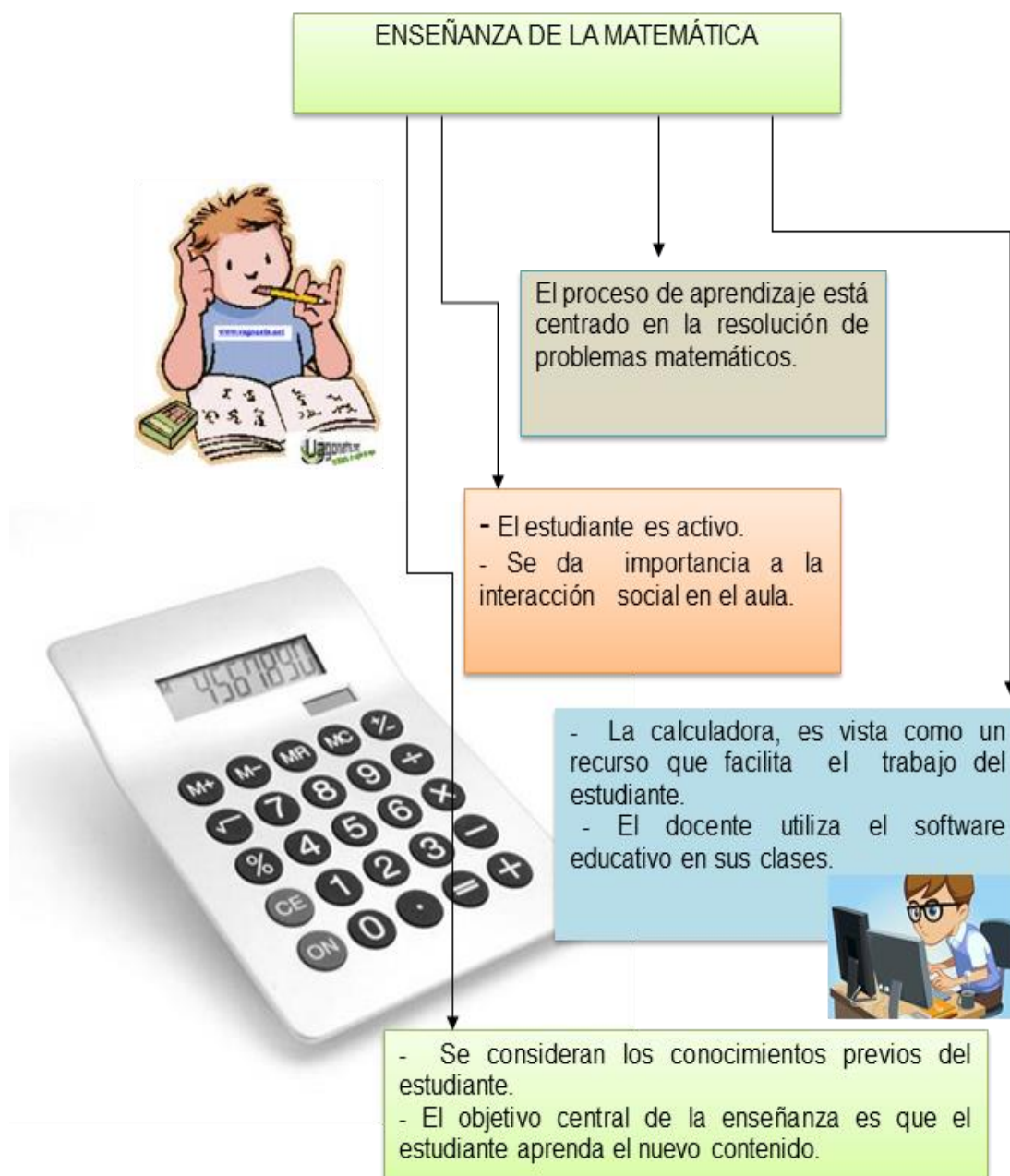
Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

Es gracias a esta teoría que se tiene otra visión de los procesos de aprendizaje y resolución de problemas matemáticos; pues bajo esta perspectiva se ve más centrado el papel activo de quien resuelve el problema, y se le da más importancia a la interacción social en el aula de manera que si el estudiante hace uso de algún recurso que le permita llegar a la solución de manera más rápida y directa no quiere decir esto, que el recurso sea el medio para llegar a la solución sino que solo sirvió para que el estudiante suelte esa creatividad que tenía atada a la mente y que no salía, porque no había un motivo para que ella se paseará por lugares de la matemática y dejará entender lo que no entendía.

Estas ideas revelan que en la Educación Matemática se da un conjunto de relaciones establecidas de modo explícito o implícito entre el profesor, el estudiante, el grupo de estudiantes y los elementos del entorno; por supuesto que aquí están incluidos los instrumentos y materiales, es el caso del uso de la calculadora esta ya no es considerada como algo que entorpece el aprendizaje de la matemática sino que facilita al estudiante el trabajo, teniendo como objetivo el hacer que los estudiantes aprendan; en otras palabras, que construyan un cierto conocimiento establecido previamente.

Para ello, el estudiante debe ocuparse personalmente de la resolución del problema que le ha sido propuesto en la situación didáctica, debe implicarse en tal actividad con el fin de que construya su propio conocimiento.

Figura 29. NUEVA PERSPECTIVA DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

La consideración de todos estos aspectos quizás permitió despertar las ideas de Godino, J.D y Batanero, M.C (1994), quienes nos hablan y hacen aportes teóricos sobre los significados personales de los objetos matemáticos, presentándonos de este modo un trabajo que representa una ruptura epistemológica dentro de los marcos teóricos usados en la educación de la matemática.

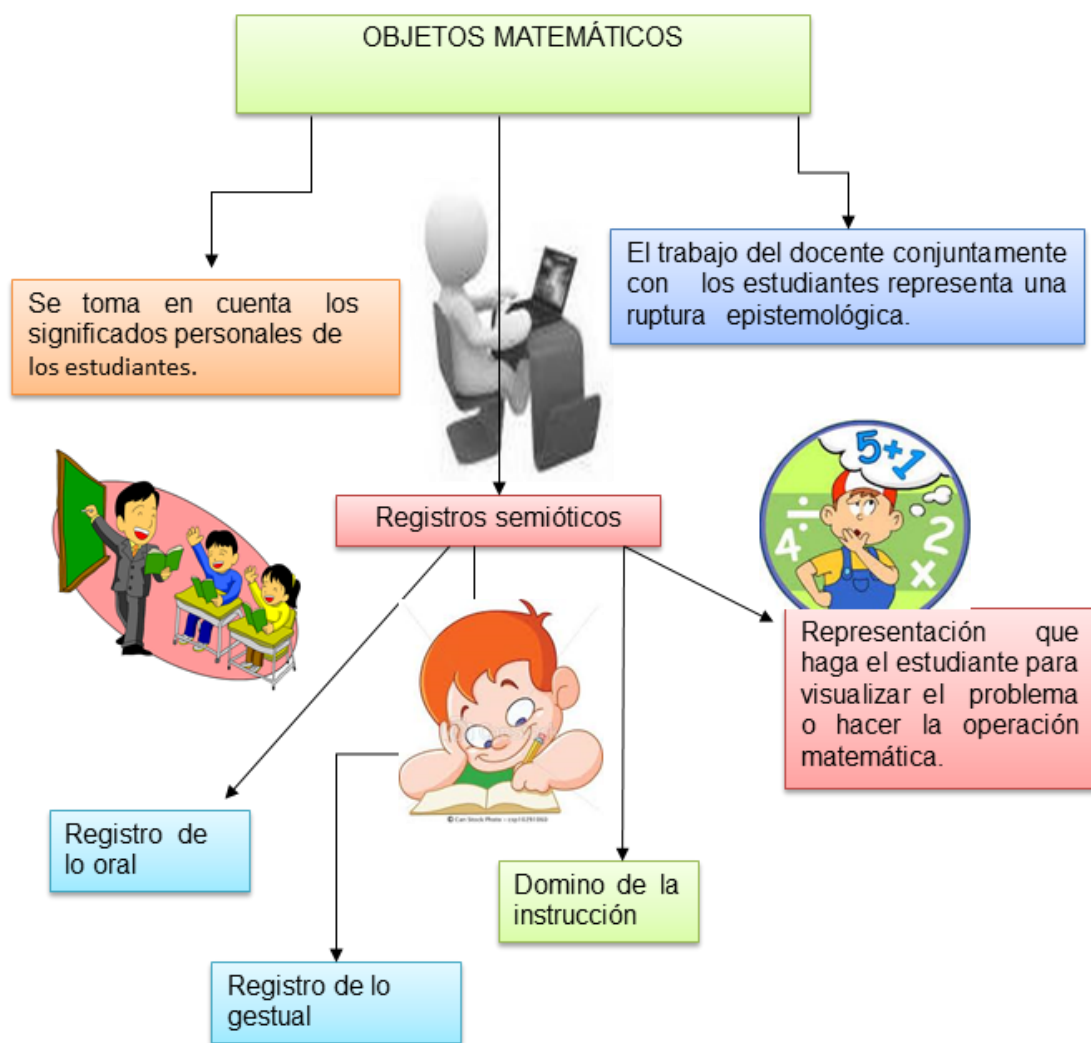
Aquí, los autores señalados, se esfuerzan por clarificar las nociones que se tienen sobre los diferentes registros semióticos donde entran en juego registro de lo oral, registro de lo gestual, dominio de la instrucción y lo que se escribe o dibuja para hacerlas operativas y poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones con otras herramientas conceptuales usadas ampliamente en la actualidad.

En este sentido, estos mismos autores creen necesario precisar las nociones de práctica y de objeto por lo que proponen un uso técnico para la noción de significados que sea de utilidad en los estudios psicológicos y didácticos. Así mismo, señalan que a todo esto hay que incorporarle los aspectos actitudinales y axiológicos que están ligados a las situaciones y objetos; lo cual puede ser considerado como una interpretación semántico pragmática de la noción de relación al objeto, entendida esta como un sistema de practicas ligadas a un objeto.

La distinción entre el dominio de lo personal y de lo institucional es otra de las ideas resaltadas por Godino y Batanero que deben ser tomadas como ejes principales sin hacer énfasis excesivo en ninguno de ellos pues de lo que se trata es de que el estudiante configure un sistema de conocimientos a partir de las practicas y de los objetos que intervienen en el estudio de la matemática.

Entonces, reflexionando acerca de la práctica docente se puede decir que es una necesidad considerar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática la participación activa de los estudiantes, de manera que se integre durante las clases elementos del entorno, de modo que, se cree el ambiente necesario para aumentar el potencial de aprendizaje del estudiantado.

Figura 30. NUEVAS IDEAS SOBRE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



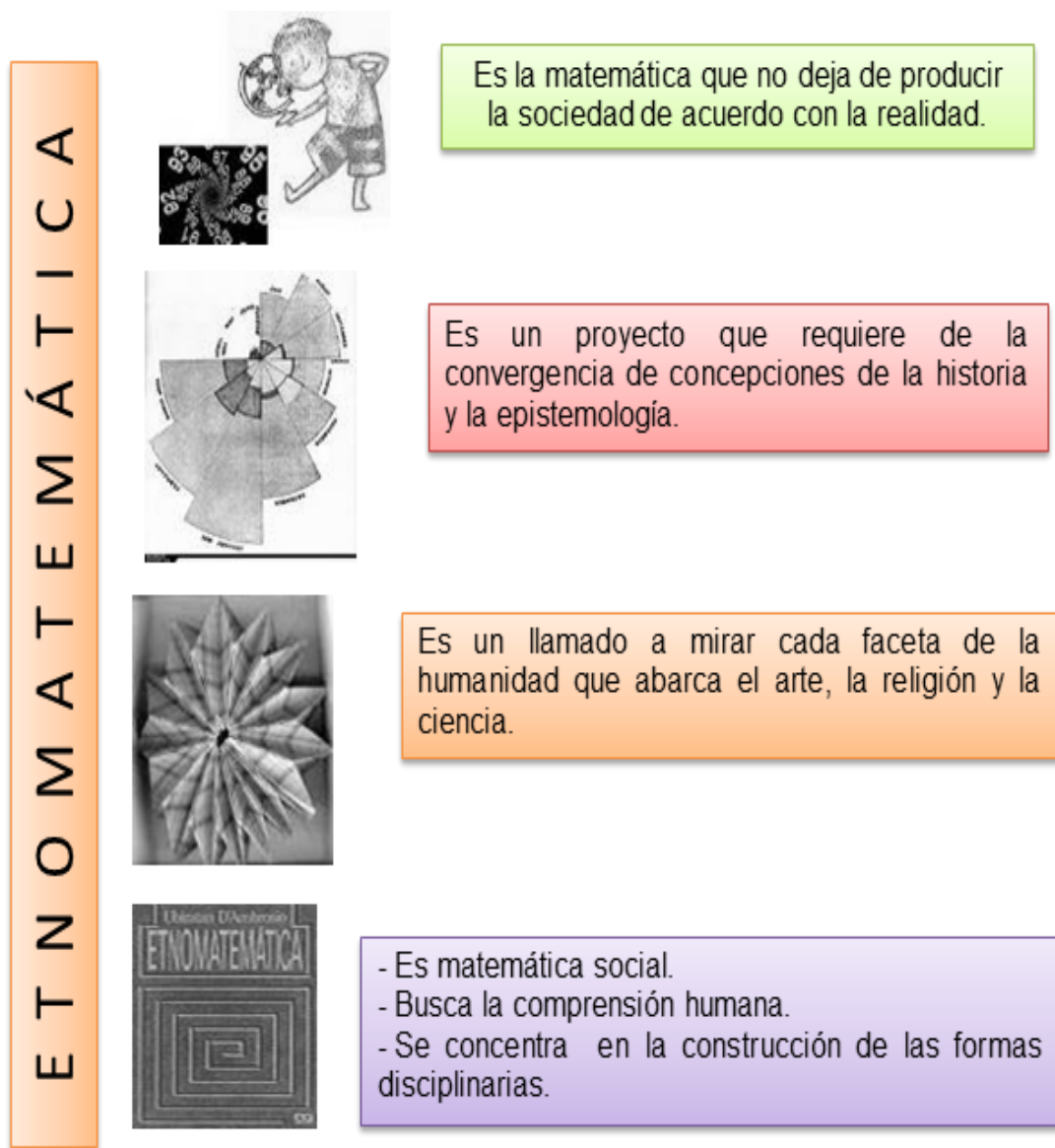
Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

Adicional a esta concepción, surgen los aportes de Ubiratan D'Ambrosio (1994), quien sin romper con los moldes de enseñanza nos presenta la etnomatemática como un concepto de palabras compuestas en la cual se tienen: etnos que significa diferentes medios culturales y diversificados por los grupos sociales; matema como la acción de explicar y comprender con el fin de trascender, desenvolverse y enfrentarse a la realidad para sobrevivir y ticas, se refiere a las técnicas desarrolladas por el hombre a través de su historia personal. Para este autor, las sociedades han desarrollado etnomatemática en diversos ambientes culturales y enfatiza, que este es un proceso que no deja de producir etnomatemática.

Es notable también en lo señalado por Ubiratan la diferencia entre etnociencia de la etnomatemática por cuanto con la etnomatemática busca la construcción de las formas disciplinadas de pensamientos independientemente de que estos modos de pensamientos estén o no estén organizados. De manera que para él la etnomatemática es un proyecto que requiere de la unión de concepciones de la historia y de la misma epistemología pues es otra forma de concebir los procesos de generación, transmisión, institucionalización y difusión del conocimiento. Este, hace un llamado a mirar cada faceta de la comprensión humana, de la creatividad, de los factores socioemocionales y políticos e incluso, abarca el arte, la religión y la ciencia.

Los apuntes que aquí se han señalado siguiendo las ideas de Ubiratan se pueden visualizar de manera esquemática y sintetizada en el siguiente gráfico:

Figura 31. LA MATEMÁTICA EN LA REALIDAD SOCIAL



Fuente: Elaborado por: José Servelión Graterol, 2015

A todo esto se puede unir convenientemente las ideas más resaltantes que en atención a lo anterior señala, Gascon (1997), al suministrar la siguiente información:

El desafío es utilizar la didáctica para crear en las instituciones escolares un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los recursos didácticos actos para lograr un aprendizaje, como para evaluar el mismo en su propio y continuo crecimiento intelectual y expansión de habilidades (p. 34).

De este modo, se reconoce que en las instituciones educativas hay necesidad de dar una atención adaptada a las potencialidades para contrarrestar las dificultades que presenten algunos estudiantes con la matemática. Lo que implica que el profesor de esta área esta comprometido a buscar los medios y los recursos para que todos los estudiantes capten los contenidos matemáticos permitiéndoles alcanzar las actividades tanto grupales como individuales, garantizando la prosecución en los grados siguientes.

Es así como se aprecia que éste último, señala que la enseñanza de la matemática debe experimentar un cambio para adecuarse al mundo contemporáneo y acercarse más a las innovaciones tecnológicas sin olvidar el entorno que corresponde a cada uno de los grupos sociales donde se imparte la educación para ello el docente debe hacer uso de la información que brindan los distintos medios de comunicación bien sea de carácter económico, político, social o cultural. En este sentido, el docente de matemática debe asumir el reto que le plantea el cambio de una educación tradicional de la matemática a una educación donde el estudiante y el docente se sientan comprometidos como protagonistas del proceso educativo.

En atención a lo dicho hasta ahora, todo parece indicar que el escenario para la investigación en educación matemática ya cuenta con suficiente soportes teóricos para dirigirse hacia sus dos propósitos fundamentales: el puro y el aplicado. Entendiéndose el propósito puro, todo lo referente a las ciencias básicas y comprensión de la naturaleza del pensamiento matemático, la enseñanza y el aprendizaje y el propósito aplicado, el que hace uso de la comprensión del

pensamiento y de la aplicación del mismo con lo cual conseguiremos avances tanto en el presente como en el futuro.

Todas estas verdades que se han dicho hasta ahora acerca de la Educación Matemática revelan una relación estrecha con lo que sostienen Pérez y De Guzmán (2001) cuando señalan:

Como se ha demostrado repetidamente, los alumnos no aprenden a resolver problemas, sino que, a lo sumo, memorizan soluciones explicadas por el profesor como simples ejercicios de aplicación: los alumnos se limitan a reconocer problemas que ya han sido resueltos o a abandonar (p.19).

Lo anterior, es una situación expuesta por muchos profesores de matemática, porque es una problemática abordada desde diversos ángulos psicológicos, sociales y didácticos que en definitiva se pretenden resolver en beneficio del estudiante. De allí que, han surgido numerosas corrientes que pretenden convertir el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en significativos modelos que conducen a la comprensión de esta área.

Así, se puede mencionar el modelo orientado al aprendizaje por descubrimiento autónomo de los estudiantes quien generó un fracaso en la enseñanza debido a las propuestas por transmisión de conocimientos que en definitiva requieren un esfuerzo de fundamentación teórica por parte del estudiante reflejando igualmente sus limitaciones.

La crítica a este modelo se debió en primer lugar, al papel del docente para promover la adquisición de conocimientos y la disponibilidad de análisis que debía poseer el estudiante. En segundo lugar, la disposición del estudiante para adquirir tales conocimientos y llevarlos al plano real al momento de resolver problemas matemáticos. Esto permitió cuestionar la propuesta y mostrar la incoherencia del modelo, pues no todo estudiante esta dispuesto a esperar que se llene su memoria como recipiente que ha sido creado para ello y además, las circunstancias en el aula de clases impiden, el éxito del modelo porque los estudiantes no son recipientes que

se llenan con solo escuchar una clase que no los motiva, hay otros elementos que se deben considerar.

En concordancia con éstas ideas González (1995), asume que la investigación en Educación Matemática se asienta sobre una conceptualización previa de la Educación Matemática como campo para la producción de conocimientos donde confluyen variadas disciplinas; lo que indica, que la investigación en esta área debe estar centrada en el quehacer relevante de la comunidad de educadores matemáticos. Para ello se debe adoptar una perspectiva cognitiva que conciba a la educación como un proceso intelectual de nivel superior distinto a la búsqueda, obtención, procesamiento y transformación intencionada de información con miras a obtener respuestas.

Continúa diciendo el mencionado autor, que la investigación en Educación Matemática debe buscar información para responder interrogantes que inquietan en relación con los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, vistos como situaciones sociales que comprometen el protagonismo de profesores y estudiantes tomando en cuenta los contextos sociales, culturales e históricos en donde ellos se sitúan y a manera de síntesis cierra diciendo que, la producción de conocimientos y saberes de los problemas asociados a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática esta sujeto al colectivo tanto estudiantes, docentes y comunidad.

Finalmente a modo de cierre en este recorrido tendremos en cuenta que los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática requiere de actividades recreativas llenas de situaciones motivadoras que faciliten al estudiantado el descubrimiento de ese potencial que tiene todo ser pensante que lo lleva a desarrollar sus capacidades intelectuales. En tal sentido no debe pensarse en un único medio o en un único procedimiento para resolver los problemas matemáticos.

En atención a esto el docente de matemática creará un ambiente que promueva el mejoramiento de las dificultades que presentan los estudiantes para entender, comprender y asimilar los constructor teóricos de la matemática dependiendo del grado o nivel donde se encuentre. Lo cual implica abandonar las clases tradicionales

para dirigirse hacia los escenarios donde los estudiantes sean activos, donde se nutran las clases por la propia intervención de todo el estudiantado, de manera colectiva y coordinada por el docente como un facilitador quien acepta sugerencias y correcciones, al tiempo que reconoce el potencial de los estudiantes y con esta acción, tal vez se comience a suavizar esas diferencias existentes entre los docentes de matemática y los estudiantes.

De esta forma, en el ambiente de las clases de matemática se respetará la evolución intelectual de cada estudiante debido a que cada quien le pone ritmo a su aprendizaje y no se detiene a fijarse si unos aprenden más rápido que otros, pues todos estarán interesados a captar el contenido para mejorar en su aprendizaje. Lo que conduce a pensar que los docentes de matemática aún cuando no son los principales de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática tienen la mayor responsabilidad en este proceso y de su actuación depende, en gran parte, que los estudiantes alcancen o logren los objetivos propuestos. Llegados a este punto no nos queda más remedio a los docentes de matemática que reconocer el alto valor que tiene las clases donde el estudiante sea activo y no pasivo.

La evaluación en matemática desde una perspectiva didáctica

El estudiante tiene que ser el protegido en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de toda área, asignatura o ciencia, pues ellos son los que se encargaran de transformar a las sociedades del futuro y por supuesto, a la misma educación. Por lo tanto, se deben considerar los métodos y las técnicas que se ajusten a la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje; tomando en cuenta que existe un sistema de procesamiento de la información durante el cual, el estudiante presenta una actitud distinta y muy particular que se caracteriza por ciertos elementos psicológicos que llevan inmersa la emoción, la motivación, el punto de vista y las expectativas.

Razón que induce al docente a planificar en función no sólo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje sino también de cómo evaluar esos procesos, considerando que los resultados de las calificaciones que obtienen los estudiantes en los distintos niveles educativos son alarmantes.

Hablando ya de matemática por ejemplo, existe un concepto equivocado de lo que es evaluación pues en la mayoría de las veces los estudiantes se ven forzados a actuar como repetidores de contenidos memorizados por el tipo de examen que presenta o simplemente por la técnica utilizada por el profesor que no es otra que una prueba donde el estudiante debe demostrar que sabe de forma automática un teorema el cual, debe aplicar para resolver el problema planteado en dicha prueba.

Sin duda, que el tema de la evaluación es de difícil abordaje, ya que el mismo reviste una alta complejidad y además está el hecho, de que es subjetivo al punto de vista del profesor que evalúa. Lo que quiere decir, que la cuantificación de los aprendizajes es relativa al docente. En estas ideas, se pretende ver la evaluación en un sentido distinto al que se está acostumbrado, no se ve sólo como el instrumento por medio del cual se mide el nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, sino que se trata de involucrarlo dentro de su formación, vinculándolo con la motivación que tiene el estudiante hacia el logro de las metas planteadas por los objetivos expuestos en su formación.

Con esto, se quiere cambiar el rol de la evaluación para que el estudiante no lo vea como algo contra lo que tiene que luchar, sino como un instrumento de lo que se puede valer para lograr el objetivo final de todo proceso educativo, que es el lograr cambios duraderos y positivos en su conducta, dignos de ser sufridos por los individuos en crecimiento y promovidos por los responsables de su formación. Lo que aquí se presenta es para hacer reflexionar al docente en ejercicio y al que está en formación sobre la evaluación en matemática, aun que es un tema difícil que el docente debe enfrentar a diario, tal como lo señalan muchos investigadores entre ellos Coll (2000), quien dice:

Los docentes, de diversos niveles del sistema, deben diariamente enfrentar diferentes dificultades y problemas derivados de aspectos referidos, por ejemplo los tipos de evaluación a emplear, funciones de la evaluación, evaluación de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, evaluación de la enseñanza, decisiones sobre promoción, repetición y obtención de certificados de aprendizajes, evaluación de programas, proyectos didácticos e institucionales, análisis de fracasos, deserción y abandono escolar (p. 43).

En consecuencia, la evaluación es una etapa del proceso que adquirirá sentido en el contexto total del mismo cuando no se le otorgue prioridad al campo de la información factual, reduciéndola a la elaboración de ítems que den cuenta de la cantidad de información acumulada. Si la estrategia metodológica ha reforzado el aprendizaje del espíritu crítico o de la amplitud mental, la evaluación consistirá en un conjunto de estímulos de elaboración más compleja que intentaran verificar la existencia de estas conductas y la medida aproximada de su desarrollo.

Orientaciones teóricas sobre la evaluación en matemática

Dar algunas orientaciones teóricas basadas en el uso de la evaluación cualitativa como reforzadora de la formación matemática de los estudiantes, es en líneas generales la idea central de esta parte, de manera que la misma se considera parte del proceso de enseñanza de la matemática, pues la perspectiva que aquí se adopta probablemente tendrá impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática a todo los niveles, debido a que podría contribuir a aumentar los procesos cognitivos y metacognitivos en los estudiantes.

Por otro lado, también con estas ideas se trata de incentivar a los docentes de matemática a desarrollar una actividad de enseñanza donde involucren la evaluación cualitativa con el fin de complementar la formación autocrítica que permita a los estudiantes establecer sus propios niveles de desarrollo y las capacidades que posee para el buen desenvolvimiento con contenidos de la matemática.

La posición aquí adoptada, encuentra un gran aliado en la actividad práctica como herramienta para consolidar el conocimiento matemático, al describir los pasos realizados en la resolución de los problemas matemáticos planteados, con precisión y no como una estructura del aprendizaje para lograr una tarea. Porque como se sabe no se aprende a usar las definiciones o teoremas como herramientas, siguiendo simplemente una lista de reglas, el uso apropiado ocurre cuando se enfrenta al estudiante al uso real de esa teoría que aprendió y que la puede aplicar en un momento determinado de forma lógica y coherente. En consecuencia, la medida última del aprendizaje se basa en la efectividad de la estructura del conocimiento para facilitar el pensamiento y el desempeño del estudiante en el sistema en el cual se utilizan esas herramientas. Señalando ideas de Graterol, (2009):

En la enseñanza de la matemática el profesor está más pendiente de evaluar los contenidos, que de enseñar. Y los alumnos por su parte, están pendiente de la nota, es decir, de cuál es su calificación en una determinada técnica de evaluación. Por lo tanto, no se interesan por el conocimiento matemático que les quedó y menos, del valor que tiene ese conocimiento para su desenvolvimiento en su medio (p. 40).

Aquí, se aprecia como se hace ver que el aprendizaje del estudiante depende de la motivación, por lo que es necesario relacionar la información que ya éste domina con la nueva información, debe entonces considerarse todo ese conocimiento que el estudiante tiene en su estructura cognitiva, el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento.

Naturaleza de la Educación Matemática

Hacer una presentación completa de lo que es la Educación Matemática es algo que nunca persona alguna podrá realizar, porque este tema es algo que lleva a discusiones interminables; pero si se puede presentar una adecuada reflexión del asunto que ocupa a los educadores matemáticos en cuanto a esos dos procesos que

involucra a la enseñanza de la matemática; me refiero a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En consecuencia aquí buscare la manera de informar en detalle de los rasgos característicos de la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje; de modo que podamos tener una visión general de la naturaleza de que recibe el nombre de Educación Matemática sin entrar en los detalles de las teorías matemáticas, puesto que la matemática elemental y la manera como se ha venido enseñando ya proporcionan bases suficientes para elaborar un informe escrito que muestre un cuadro general de esos elementos distintivos propios de esta disciplina.

En atención a lo anterior, la Educación Matemática se debe considerar el conocimiento matemático desde dos vía principales, las cuales delinean la forma de enseñanza de la matemática; me refiero a esos conocimientos que tienen que ver con la utilidad y a los que están estrechamente vinculados con la formación general. Con relación a los primeros, éstos están referidos al interés de las matemáticas escolares en la formación que proporcionan para desenvolverse en la vida, mientras que los generales se refieren al desarrollo de las capacidades formativas y a la promoción de la personalidad.

Por consiguiente, el profesor de matemática necesita un conocimiento profesional específico que lo fortalezca dándole autonomía intelectual para valorar críticamente el papel que le corresponde en la Educación Matemática por lo que su estudio tiene que necesariamente contar con los elementos fundamentales de estas dos tendencia del conocimiento matemático.

Lo anterior, implica que todo profesor de matemática debe tener en, primer termino, una noción clara y exacta de lo que es realmente aprender y enseñar matemática, por cuanto la relación es tan directa como necesaria entre éstos dos conceptos básicos de la didáctica de esta ciencia. De esta forma, la enseñanza matemática como actividad directora o rectora variará según la idea que tenga el profesor de lo que es realmente el aprendizaje; que se dirija y como en este caso se trata de un área como la matemática, la cual es rechazada por muchos, se hace más

interesante que el docente de matemática conozca y domine la metodología de la enseñanza, a través de la cual se evidencian los criterios que permiten precisar las cualidades de cada método.

Sólo desde este ángulo se puede apreciar que el profesor de matemática es un profesional con conocimientos y competencias específicas, lo que le da libertad de pensamiento creativo para diversificar su campo de enseñanza y aprendizaje, generando una riqueza conceptual y metodológica inesperada por sus estudiantes, si así lo desea.

En este sentido, es necesario resaltar que la enseñanza de la matemática no debe fundamentarse sólo en una sola vía, sino que se debe equilibrar, fusionando las características más notables de cada una de éstas, lo que permitirá que el educando se sienta participe de los procesos de enseñanza y aprendizaje al tiempo, que se motiva e involucra con la matemática. Aun que sin duda que se ha dado un salto tanto cualitativo como cuantitativo con esta disciplina, la cual ha permitido el estudio exhaustivo del currículo, dirigiendo más la atención hacia los estudiantes y al conjunto que conforma el contexto interactivo del aula.

Esta línea de reflexión conduce a reconocer que la enseñanza de la matemática, se desarrolla dentro de un marco psico educativo lo cual significa que la psicología educativa tratando de explicar la naturaleza del aprendizaje de la matemática en un salón de clases y todos los factores que lo influyen a proporcionado principios didácticos de manera indirecta para que los profesores de matemática los incorporen a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de esta área. Asimismo, la teoría del aprendizaje también ha aportado explicaciones sistemáticas, coherentes y unitarias dirigidas a saber cómo se aprende, cuáles son los límites del aprendizaje y por qué se olvida lo aprendido. Esto viene a ser una contribución a la enseñanza de la matemática por cuanto el docente de matemática encuentra aquí elementos para incorporar a su labor eligiendo nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de las mismas.

De modo que, la enseñanza de la matemática es un campo amplio para indagar acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, lo cual conduce a orientar este proceso hacia el desarrollo del pensamiento como vía para lograr las competencias que le permitan al estudiante enfrentar las situaciones de la vida cotidiana. Desde esta perspectiva el estudiantado es considerado actores que persiguen la asimilación de contenidos; objetivo que se logra si la comunicación en el aula es efectiva, de lo contrario existirán barreras que impiden avanzar hacia la comprensión de gran parte de los contenidos matemáticos.

Desde esta perspectiva, se esta buscando una acción de mayor protagonismo y liderazgo en las actividades educativas, sobre la base del análisis y el estudio de las concepciones, enfoques y tendencias vigentes en matemática educativa, científicos y tecnológicas, teniendo como punto de partida las demandas formativas de los cambios sociales presentes en el devenir histórico. Sobre este asunto, Arrieche (2003), señala “la didáctica de la matemática tiene como una de sus primordiales finalidades identificar y resolver los problemas que surgen en la enseñanza, el aprendizaje y la comunicación de los conocimientos matemáticos para optimizar los procesos correspondientes” (p. 151).

Lo que impulsa a pensar que la práctica docente produce cambios que se reflejan tanto en la actividad matemática como en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales. Cobra importancia aquí destacar lo que se entiende por práctica docente, la cual es vista como modelos docentes que crecen y se desarrollan sustentados en una concepción de interpretar el saber matemático.

Elementos esenciales de un profesor de matemática

Entre los elementos esenciales que debe poseer el docente de matemática para enseñar matemática, los están siguientes:

- Un conocimiento amplio del contenido a enseñar: esto viene dado con la formación pedagógica y profesional del docente, la cual se refleja en su ética y en el desempeño en el aula de clases. Por otro lado, esto permite aclarar cualquier duda que al estudiante se le presente en un momento determinado en la clase, aportando con ello a una mayor eficiencia en el aprendizaje del estudiante.
- Conocer el estilo de aprendizaje de sus estudiantes. Esto es fundamental, ya que así sabrá como puede diseñar las estrategias de enseñanza y por consiguiente será de gran importancia para la elaboración de recursos de aprendizaje.
- Tener siempre a la mano las herramientas necesarias acordes con el contenido a impartir: Lo anterior se refiere a las técnicas, estrategias y recursos didácticos que deben ser usados oportunamente por el docente con la finalidad de que el estudiante reciba el contenido con una mayor claridad, pueda comprobarlo y así seleccionarlo a futuro con cualquier situación problemática que se le presente.
- Reflexión crítica acerca del contenido a enseñar: esto va referido a la construcción de conceptos, demostración de teoremas, resolución de problemas de una manera mutua entre el docente y el estudiante dándole oportunidad al estudiante para evolucionar y construir su propio aprendizaje.

Además el docente de matemática debe considerar que el rendimiento en matemática depende de la ejecución intelectual que requiere algo más de atención sobre hechos específicos se debe diseñar estrategias de enseñanza de la matemática que activen en el estudiante procesos cognoscitivos cuando esté ejecutando alguna tarea matemática con lo cual incrementa su creatividad, en base a esto Nieto (2005) sostiene: “la creatividad, al igual que cualquier otra habilidad humana, puede desarrollarse a través de la práctica y el entrenamiento adecuado. Lamentablemente, también puede atrofiarse si no se ejercita de forma adecuada” (p. 7).

Por lo tanto, la práctica docente es considerada como la actividad que desarrolla la creatividad en el estudiante lo que le da a esto una importancia de primer orden en la enseñanza de la matemática por cuanto el estudiante no solamente realiza operaciones, sino que también razona elaborando sus propias conclusiones; en fin con

las organizaciones matemáticas se busca primeramente captar el interés del estudiantado y estimular su fantasía para que elabore sus propias estrategias sin ninguna presión para que aplique los conocimientos matemáticos sobre determinados datos e información que le proporciona el docente. En el mismo orden de ideas Segarra (2003), Sostiene:

Si reflexionamos, podemos observar que los problemas matemáticos no son más que juegos que convenientemente escogidos y clasificados pueden ser muy útiles para el desarrollo del pensamiento matemático. Estos problemas se presentan actualmente como una auténtica investigación, donde el alumnado adivina resultados a partir de ciertos datos (p 26).

Lo anterior no significa que el estudiantado debe dejar de un lado el cálculo, sino que busca otra manera de hacer las operaciones matemáticas para que este maneje nuevas estrategias, y al mismo tiempo disponga de un mejor razonamiento para enfrentar los problemas matemáticos. Pero no es una tarea fácil se requiere de seleccionar los contenidos que realmente causen un impacto en los estudiantes.

Objetivos y métodos de la investigación en Educación Matemática

La Educación Matemática como disciplina de investigación tiene dos objetivos fundamentales, los cuales están referidos a comprender el conocimiento matemático y al mejoramiento de la enseñanza de la matemática como ciencia. Así se puede deducir un objetivo que se encarga de comprender el pensamiento matemático en función a la enseñanza y el aprendizaje y el otro objetivo está dirigido hacia la aplicación de ese conocimiento matemático en ciertas áreas y ciencias de la vida social.

Ahora bien estos objetivos marchan unidos ya que hacia el mejoramiento de la enseñanza de la matemática pues quien dirija una investigación dentro de cualquiera

de los dos debe considerar la instrucción o la manera de cómo será enseñado los conocimientos que de dicho estudio se generen o se produzca.

En este sentido, atendiendo a lo que estos dos objetivos generales, se han formulados los objetivos específicos sobre los cuales se debe investigar en Educación Matemática y con los que se espera recabar información que facilite la comprensión y la aplicación del conocimiento matemático, pues como se sabe es la materia prima de esta disciplina. Dichos objetivos específicos deben estar orientados hacia:

- 1.- Las perspectivas teóricas para comprender el pensamiento, el aprendizaje y la enseñanza de la matemática; de acuerdo al nivel.
- 2.- La descripción de aspectos de la cognición; esto esta relacionado con los entes matemáticos y la comprensión del estudiante referente al contenido matemático en particular. Un ejemplo puede ser la noción de conjunto que tienen los estudiantes de un determinado año o grado.
- 3.- La resolución de problemas matemáticos; considerando la forma como los estudiantes abordan un problema matemático para llegar a su solución. Aquí por darse variabilidad se pueden generar también diversos tipos de investigaciones aunque estén todas dirigidas a la instrucción.
- 4.- Consecuencias bien sean positivas o negativas de alguna metodología en particular de la enseñanza de la matemática que haya sido objeto de estudio o bien fue propuesto por algún investigado. Por ejemplo el Modelo de Van Hiele para la Didáctica de la Geometría

Enfoques en la enseñanza de la matemática

Para iniciar un discurso que asome los elementos fundamentales de la enseñanza de la matemática como disciplina encargada de la investigación, reporte, información y discusión que se esta dando entre quienes se han dado a la tarea de buscar alternativas de solución al problema de la enseñanza y el aprendizaje de la

matemática; es conveniente conocer cuatro enfoques que tratan la enseñanza de esta ciencia y que de alguna forma se corresponde con la intención que lleva la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Así, se puede decir que quien enseña matemática se identificara con un enfoque que tiene sus características particulares que lo distinguen por su concepción de llevar un conocimiento matemático al aula, que puede ser aceptado por algunos y rechazados por otros; de manera que este es un problema que preocupa a todos los profesores de matemática, pues hasta ahora, no se ha podido encontrar una metodología de enseñanza que sirva para que cualquier persona aprenda los contenidos matemáticos sin presentar dificultad a la hora de abordar un problema matemático.

Dicho esto, es conveniente mencionar cada enfoque con una descripción breve; de modo que, se pueda visualizar la enseñanza de la matemática según la postura del profesor, a objeto de reflexionar sobre su actuación y el comportamiento de los estudiantes en el aula. En este sentido, para entrar en el asunto que compete, a continuación se dan a conocer cada uno de ellos sin considerar un orden específico.

Estructuralismo

Para el estructuralismo, la matemática es una ciencia lógico deductiva y ese carácter es el que debe informar la enseñanza de la misma. El estilo estructuralista tiene sus raíces históricas en la enseñanza de la geometría euclídea y en la concepción de la matemática como logro cognitivo caracterizado por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado.

Es por lo que, a los ojos de los estructuralistas, a los estudiantes se les debe enseñar la matemática como un sistema bien estructurado, siendo además la estructura del sistema la guía del proceso de aprendizaje. Ese fue y sigue siendo el principio fundamental de la reforma conocida con el nombre de Matemática Moderna y cuyas consecuencias llegan hasta nuestros días.

Mecanicismo

El estilo mecanicista se caracteriza por la consideración de la matemática como un conjunto de reglas. A los estudiantes se les enseña las reglas y las deben aplicar a problemas que son similares a los ejemplos previos. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al estudiante, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucha a la memorización y automatización de algoritmos de uso restringido.

El ataque más demoledor a este planteamiento de enseñanza proviene de Freudenthal (1991)

De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es como una computadora, de tal forma que su actuación puede ser programada por medio de la práctica. En el nivel más bajo, es la práctica en las operaciones aritméticas y algebraicas (incluso geométricas) y la solución de problemas que se distinguen por pautas fácilmente reconocibles y procesables. Es en este, el más bajo nivel dentro de la jerarquía de los más potentes ordenadores, donde se sitúa al hombre (p. 134).

Freudenthal termina su alegato con la siguiente pregunta dirigida a sus propagadores: ¿Por qué enseñar a los alumnos a ejecutar tareas al nivel en el que los ordenadores son mucho más rápidos, económicos y seguros?

Ahora bien, para tener un panorama que ilustre mejor la situación de la enseñanza de la matemática donde se visualice las debilidades de este enfoque mecanicista, se menciona al respecto lo señalado por Riera (2003), quien sostiene que: “Los alumnos son tratados de una manera uniforme, exigiéndoles por consiguiente que todos aprendan al mismo tiempo, sin tomar en cuenta la forma de pensar del alumno, sus experiencias previas, sus intereses y sus conocimientos”(p.4). Lo que significa que se sigue una metodología de aprendizaje memorístico y mecánico donde el desarrollo de las habilidades para captar las características de un objeto, evento, determinar diferencias y semejanzas entre varias situaciones problemáticas no tiene intervención, dejando poco espacio a la comprensión para los contenidos nuevos que requieren de conocimientos previos para asimilarlos.

En consecuencia, al observar, que hoy en día, de acuerdo con la experiencia docente que se vive diariamente se puede decir, que se continúan observando comportamientos de docentes mecanicistas a pesar de los avances en la enseñanza de la matemática en la actualidad. Tal como lo refiere Sierra (2006), que desde otro escenario, observa la misma situación y expresa: “Hoy en día podemos afirmar que la respuesta pedagógica a los problemas de la enseñanza de las matemáticas que se presentan dentro de las instituciones escolares no ha proporcionado ningún avance significativo” (p. 18).

En concordancia con lo anterior, afirma González (1994):

El problema es una pregunta no contestada que trabaja sobre el alumno y lo obliga a leer; esto supera el enfoque tradicional en el cual la búsqueda de información se convierte en un fin en si mismo; en cambio, ahora, el proceso se invierte: hay un problema planteado y requiere información para superarlo; así que la información no es el fin sino el medio para resolver el problema que se tiene (p. 28).

Se sabe que, superar este problema no es fácil pero tampoco se debe cerrar la puerta y dejar las cosas como están, esto tiene que ser el impulso para investigar sobre la importancia de la educación matemática y la formación del estudiantado, considerando los métodos de enseñanza, los resultados que hasta ahora se ha reflejado en las instituciones educativas de todos los niveles en esta área del conocimiento, por ello se debe hacer uso de las técnicas más apropiadas que se aproxime a lo que realmente hacen los estudiantes dentro del aula.

Empirismo

Toma como punto de partida la realidad cercana al estudiante, lo concreto. La enseñanza es básicamente utilitaria, los estudiantes adquieren experiencias y contenidos útiles, pero carece de profundización y sistematización en el aprendizaje.

Así que el docente de matemática que se identifica con este enfoque toma como punto de partida la realidad del entorno del estudiante, lo concreto. El que enseña basado en el empirismo no profundiza en los contenidos matemáticos de manera que

su enseñanza se basa en los elementos básicos en donde el estudiante aprecie la utilidad; como se nota este profesor considera la experiencias del estudiantado y valora contenidos útiles de la matemática, cosa que es importante pero no suficiente pues los procesos de enseñanza y de aprendizaje carecen de profundización y sistematización.

En este sentido, cuando se esta en presencia del empirismo el estudiante no alcanza un nivel de razonamiento avanzado, pues las situaciones planteadas en clase no le permite crear nuevos esquemas mentales o modificar los que ya posee, pues le falta la formación matemática en cuanto a la estructuración de los contenidos matemáticos así como la organización de los mismos; de modo que no alcanza a reconstruir situaciones problemáticas en base a la realidad debido a que su aprendizaje carece esquemas o modelos matemáticos que le ayuden a desarrollar su pensamiento creativo.

Realista

El estilo realista parte así mismo de la realidad, pero al contrario que el empirismo se profundiza y se sistematiza en los aprendizajes, poniendo la atención en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos, etc. El principio didáctico es la reconstrucción o invención de la matemática por el estudiante, así, las construcciones de los estudiantes son fundamentales. Es una enseñanza orientada básicamente a los procesos, por cuanto los aprendizajes son contextualizados ya que el docente fundamenta la enseñanza en estrategias metodológicas proyectadas hacia la realidad del estudiante. Entendiéndose ésta, como el entorno que rodea al estudiante y que él conoce.

En este sentido, se dice que el enfoque realista es el que debería llevarse en las aulas de clases de matemática por cuanto además de orientar al estudiantado a un aprendizaje de la matemática fortalece los conocimientos previos permitiéndole a éstos avanzar hacia el logro de los nuevos contenidos debido a que puede apreciar la matemática relacionándola con actividades de la vida.

Visto así, el profesor de matemática que enseña bajo este enfoque busca motivar al aprendizaje de esta área no como una ciencia que esta formada en todas sus partes sino como algo que esta en formación, crecimiento y desarrollo, que se conforma cada vez que alguien con pensamiento propio descubre nuevos elementos, constructos o procedimientos de operaciones matemáticas distintas a las conocidas; de manera que los estudiantes también están realizando descubrimientos, también reinventan o reestructuran los contenidos matemáticos conocidos, pues en la enseñanza de la matemática todo razonamiento que tenga fundamento lógico y cumpla con rigor lógico matemático bien sea por medio de la demostración o verificación es aceptado pasando a formar parte del cuerpo matemático.

De lo anterior, se puede deducir que la matemática se aprende debido a que el estudiante descubre su manera particular de captar ese contenido matemático y es él quien corrige los desaciertos para enfrentar nuevos retos, porque en matemática el individuo en cada problema enfrenta un desafío a la creatividad.

Epistemología de la Educación Matemática

La epistemología de la Educación Matemática es la posición filosófica que se tenga de esta disciplina científica al estudiar las teorías del aprendizaje y enseñanza de la matemática, las circunstancias históricas de la enseñanza de la matemática, concepciones psicológicas y sociológicas que llevan a la obtención del conocimiento matemático y los criterios por los cuales se justifican o validan procedimientos metodológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos.

Bajo esta óptica, la epistemología de la Educación Matemática será entonces ese conocimiento que surge de las reflexiones de la práctica de quien enseña matemática que supera el rigor evaluativo de las investigaciones en este campo para conformar parte de la teorización del conocimiento sistematizado de la Educación Matemática; diferenciándose aquí de aquel estudio del conocimiento en general, porque esto sería

la gnoseología. Téngase entonces como epistemología de la Educación Matemática la teoría del modo concreto de la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Demás esta decir que se tendrá que hacer un esfuerzo para no confundir la epistemología de la Educación Matemática con las distintas concepciones de la epistemología general, esto es porque estamos influenciados según nuestros estudios generales por enunciados científicos y relaciones lógicas que son validas para la ciencia en general. Sea entonces cuidadoso al referirse a la epistemología de la Educación Matemática en distinguir como elementos fundamentales el interés de validez del conocimiento y el carácter normativo y filosófico de los aportes a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Esta apreciación da paso a una concepción bien definida con respecto a la epistemología de la Educación Matemática, considerándola como la disciplina científica que le busca explicación a todo esos elementos teóricos que surgen desde las investigaciones en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en cuanto a lo real que se vive en un aula de matemática, las relaciones que tienen lugar en los distintos entornos donde tiene lugar el conocimiento matemático y los métodos de enseñanza y aprendizaje aplicados durante un momento dado.

Ahora que se tiene claro qué es la epistemología de la Educación Matemática, cuando escribamos en nuestros reportes de investigación deberíamos apuntar hacia esta dirección epistemológica para ir conformando una teorización sistemática del conocimiento abordable en esta disciplina científica que nos permita diferenciarnos no porque queremos ser distintos sino porque es importante conocer con precisión intelectual el campo donde se investiga, estudia y se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

REFERENCIAS

- Álamo, G. y Sangronis, Y. (2008). La programación neuro lingüística y su aplicabilidad en el proceso de reclutamiento y selección. **Revista ORBIS / Ciencias Humanas**. Año 3 / N° 9 / Abril.
- Arrieche, M. (2003). **La Teoría de conjuntos y los números en la formación matemática en los maestros de educación primaria**. Trabajo de ascenso (no publicado) a la categoría Profesor Agregado. Departamento de Matemática, UPEL, Maracay.
- Arrieche, M. (2002). **Papel de la teoría de conjuntos en la formación de maestros: Facetas y factores condicionantes del estudio de una teoría matemática**. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada
- Arrieche, M (2002). **Línea de investigación perspectivas del enfoque semiótico-antropológico para la investigación en didáctica de la matemática**. Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Núcleo Maracay.
- Artigue, M. (1992). **The Importance and limits of Epistemological Work in Didactics**, en Geesling, W., Graham, K. (eds.). Proceedings of the 16th PME Conference, V3, University of New Hampshire, Durham.
- Barriga, A. (1994). **Docente y programa lo institucional y lo didáctico**. (2° ed.) Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Bishop, A. J. (1987). **Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática**. Conferencia invitada en el II Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de la Ciencias y las Matemáticas. Valencia-España. Traducción de Enrique Vidal.
- Blázquez, S. (1999). **Noción de límite en Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales**. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.
- Borges, V. (2010). **Grandezas e misérias da biográfica**. In: PINSK, Carla. B. Funes históricas. Sao Paulo. Ed. Contexto.
- Brousseau, G. (1997). **Theory of Didactical Situations in Mathematics**. Kluwer Academic Publishers.
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique: le milieu. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, 9 (3), 309-336.

- Brousseau, G (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, **Recherches en Didactique des mathématiques**, Vol. 7, (2), 33 – 115.
- Brousseau, G. (1982). **Mathématique et didactique**. Notas del Curso D.E.A. de didáctica de las matemáticas. IREM de Bordeaux.
- Brousseau, G. (1972). **Processus de mathématisation**. La mathématique à l'Ecole Élémentaire, 428-442, Paris: APMEP.
- Callejo, M., y Vila, A. (2003). **Origen y Formación de Creencias Sobre la Resolución de Problemas**. Estudio de un Grupo de Alumnos que Comienzan la Educación Secundaria. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, No. 2, pp. 173- 194.
- Carruido, A (2012). **Análisis histórico, epistemológico y cognitivo del concepto esperanza matemática de una variable aleatoria**. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay.
- Carruido, A (2011). **Una Didáctica Alternativa para la Enseñanza de la Estadística en Educación Superior**. Tesis doctoral no publicada, Universidad Bicentennial de Aragua. San Joaquín de Turmero-Aragua
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Vol 19, nº 2, pp. 221-266.
- Chevallard, Y. (1998). **La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: AIQUE.
- Chevallard, Y. (1991). **La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique.
- Chevallard, Y. (1985). **La transposition didactique**. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Cockroft, W. y Colaboradores (1985). **Las Matemáticas si cuentan**. Informe Cockroft. MEC. Madrid.
- Coll, C: (2000). **Constructivismo e intervención educativa**. España: Editorial Laboratorio Educativo.

- Conejo, M., Mendoza, F. y Rodrigo, R. (2008). La investigación con relatos de vida: Pistas y opciones del diseño metodológico. **Revista PSYKHE**. Vol. 17, (1), pp. 29-39.
- De Guzmán, M. (1991). **Para pensar mejor**. Labor.
- D'Ambrosio, U. (2008). **Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad**. México: Limusa
- D'Ambrosio, U. (1994). **Cultural framing of mathematics teaching and learning**. Didactics of mathematics as a scientific discipline (p. 443-455).
- D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de la enseñanza. Enseñanza de la Matemática. **Revista de la ASOVEMAT** (Asociación Venezolana de Educación Matemática), 17 (1), pp. 87-106.
- Dao, E., Moreno, J., Vilorio, E., García, P. R., García, R., Guédez, V., Fernández, A. y Pagés, J. (2000). **El conocimiento y las competencias en las organizaciones del siglo XXI**. (1a ed.). Caracas: Épsilon Libros, S.R.L.
- Díaz y Núñez, (2010). **Psicología Clínica**. Universidad Autónoma Metropolitana. México D.F.
- Elliot, J. (1997). **La investigación acción en educación**. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Ernest, p. (1988, July): **The impact of beliefs on the teaching of mathematics**. Paper prepared for ICME VI, Budapest, Hungary.
- Fiorentini, D. (2014). Conferencia virtual: **Narrativas de docentes de matemáticas**.
- Flores, P. (1998). **Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje**. Granada: Colección Mathema.
- Franchi, A. (1995). **Compreensao das situacoes multiplicativas elementos**. Tese de Doutorado. PUC-SP.
- Freudenthal, H. (1991). **Revisiting Mathematics Education**. Kluwer Academic Publishers.

- Fonseca, L. (1984). **Educación y Formación Continuada**. U. C. V. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. División de Publicaciones . Caracas. P. 82 - 83.
- Font, V. (2002). Una organización de los Programas de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. [Documento en línea] **Revista Ema**, vol. 7, (2), 127-170. Disponible en: <http://www.oei.es/oeivirt/edumat.htm> [Consulta: 2014, Noviembre 06]
- Garcés, P. (2013). **Perspectivas teóricas interpretativas de la evaluación cualitativa como dimensión humanista del docente**. Tesis doctoral no publicada, Universidad Experimental Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros-Guárico.
- García, C. (2014). **Curiosidades matemáticas con el dominó para la enseñanza de la matemática en educación superior**. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay.
- García, R. (2013). **Afectividad, Axiología y Cognición en la Didáctica del Cálculo**. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay.
- Gascón, J. (2001). **Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica**. Departamento de Matemáticas Universidad Autónoma de Barcelona- España.
- Gascon (1997). **Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica**. Departamento de Matemáticas Universidad Autónoma de Barcelona- España.
- Gascón, J. (1994). **El papel de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática**. México: Educación Matemática.
- Godino, J. (2010). **Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica**. [Documento en línea]. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino> [Consulta: 2015, Noviembre 09]
- Godino, J.D. y Batanero, M.C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. **Recherches en Didactique des Mathématiques** Vol 14, (3), pp. 325-355.

- Godino, J y Batanero, C. (1996), **Relaciones Dialécticas entre Teoría, Desarrollo y Práctica en Educación Matemática: Un Meta-análisis de tres Investigaciones**. Investigación realizada dentro del marco del Proyecto PS93-0196 de la DGICYT. Madrid.
- Godino, J., Contreras y Font, V. (2006). **Análisis de procesos de instrucción basado en el Enfoque ontológico - semiótico de la cognición Matemática**. Consultado el 14 de abril del 2015 en: http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/madrid_2004/godino_contreras_font.pdf
- Gómez, M. A. (2005). La transposición didáctica: Historia de un concepto. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**, Volumen 1, julio-diciembre, pp. 83-115.
- González, F. (1994). **La enseñanza de la matemática**. Propositiones Didácticas. Serie Temas de Educación Matemática. Parte Dos.
- González, F. (1995). **La investigación en Matemática**. Serie temas de Educación Matemática. Volumen Cuatro.
- Graterol, J. (2010). **De las curiosidades matemáticas al discurso matemático en educación superior**. Tesis doctoral no publicada, Universidad Bicentennial de Aragua. San Joaquín de Turnero-Aragua.
- Graterol, J. (2009). **Una fogata matemática**. Turnero-Venezuela: Gráficolor.
- Henríquez, P. (2001). **Manual de Taller Básico de Programación Neuro-Lingüística (PNL)**. Editorial d.C. Graw Hill. México
- Lara, I. (2008). **Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático**. Madrid España: NARCEA.
- Leite, A. (2011). **Historias de vida de maestros y maestras. La interminable construcción de las identidades: Vida personal, trabajo y desarrollo profesional**. Universidad de Málaga. Facultad de ciencias de la Educación. Departamento de didáctica y organización escolar. España.
- Lindeman, E. (1984) La Contribución de Edward Lindeman al Desarrollo de la teoría y la Filosofía de la Educación de Adultos. **“Adult Education Quarterly”**. Volumen 34. No 4, segundo trimestre. Traducción: Aiclid Ramírez
- Mackernan, J. (2001). **Investigación – acción y currículo**. Madrid: Morata, S.L.

- Martín, M. (2010). **Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de la matemática.** Universidad de la Laguna. Departamento de Psicología, Evolutiva y Psicobiología. España.
- Martínez, J. (2014). **Hermenéusis del conocimiento profesional del formador de profesores de matemática. Una rizomática teórica en el entramado complejo de la educación matemática.** Tesis doctoral no publicada, Universidad Experimental Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros- Guárico.
- Maza-gómez, C. (2012): **Sumar y restar. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y de la resta.** Visor, Madrid.
- Mendez, J. y Arrieta, J (2008). Las prácticas sociales de modelación multilineal de fenómenos en el aula. **Acta Latinoamericana de matemática educativa.** Vol. 18.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). **Currículo Básico Nacional. Programa de estudio de Educación Básica II Etapa.** Caracas: Autor.
- Morales, J (1997). **Hacia una probable gnoseología de la matemática a partir del concepto de número.** Trabajo especial de grado no publicado para optar al título de Magíster. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.
- Montoya, C. (2014). **La matemática cotidiana como espíteme sociopedagógica: una estétesis teórica del aprendizaje escolar.** Tesis doctoral no publicada, Universidad Experimental Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros- Guárico.
- Nava, A. (2009). **Los procesos interactivos como medio de formación de profesores de matemáticas en un ambiente virtual.** Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Bellaterra (Cerdanyola del Vallés)-Barcelona. España.
- Nieto, J. (2005). **Olimpiadas matemáticas: el arte de resolver problemas.** Caracas: Los libros de El Nacional.
- OEA (1968). **La Revolución de las Matemáticas Escolares.** Dpto. de asuntos científicos. Resumen: PRICE, G.B Pp. 1-18
- Pacheco, O. (2008). **Primero etnogeometría para seguir con Etnomatemática.** Disponible: <http://ued.uniandes.edu.co/ued/servidor/em/recinf/docnopub/etnomatemática.html>. Consulta: Agosto, 18 de 2015.

- Pari Condori, A. (201). **Historia de vida y metodología de enseñanza de la matemática de Jaime Alfonso Escalante Gutiérrez.** Universidad de Salamanca. España. Disponible en: <http://dialnet.unirrioja.es/servlet/tesis?Codigo=25126>. [Consulta: 2015, Febrero 07]
- Pérez, D. y De Guzmán, M. (2001). **La Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e Innovaciones.** España: Editorial Popular.
- Pochulu, M. Font, V. (2011). Análisis del funcionamiento de una clase de matemáticas no significativa. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, 14 (3), pp.361- 394.
- Polya, G. (1965). **Cómo plantear y resolver problemas.** Trillas, México. [Versión en español de la obra *How to solve it* publicada por Princeton University Press en 1945]
- Polya, G. (1966). **Matemáticas y Razonamiento Plausible.** Tecnos, Madrid. [Versión en español de *Mathematics and Plausible Reasoning* publicada por Princeton University Press en 1954]
- Requena, J. (1991). **Unidos hacia la excelencia.** Caracas: Editorial Romor.
- Rheume, J. (1999). La aproximación clínica en las Ciencias Humanas. **Proposiciones**, 29, 122-127.
- Rico, L. (1999). Didáctica de la Matemática e Investigación. [Documento en línea]. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/510/1/RicoL00-138.PDF>. [Consulta: 2014, Noviembre 06]
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el Currículo Escolar de Matemáticas. **Revista Ema**. 1, (1), 4 – 24. Colombia: Editora Patricia I. Perry.
- Riera, G. (2003). **Estrategias cognitivas y procesos metacognitivos que activan los estudiantes y su efecto en la resolución de problemas propuestos en la asignatura de matemática financiera, caso: Universidad Bicentenario de Aragua.** Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”, Maracay: CEACA.

- Rigo, M. (1992). **La aproximación Constructivista, del Diseño Curricular.** Ponencia presentada en el seminario La psicología educativa y los procesos Curriculares. México UNAN.
- Sánchez, O. (2013). **La Metodología Narrativa. Una experiencia educativa para la construcción de identidades de alumnado con fracaso escolar.** Universidad de Sevilla. Facultad Ciencias de la Educación. <http://dialnet.unirrioja.es/servlet/tesis?>. [Consulta: 2015, Enero 03]
- Schoenfeld, A. (2000). Objetivos y métodos de la investigación en Educación Matemática. **Notices of the American Mathematical Society**. Volumen 47, (6).
- Schoenfeld, A. (1985). **Mathematical Problem Solving.** Academic Press, New York.
- Segarra, Ll. (2003). Los Juegos Matemáticos. **Revista aula de innovación Educativa**, 78, 26- 50.
- Segura, M. (2007). **La Perspectiva Ética de la Evaluación de los Aprendizajes desde un enfoque Constructivista.** Consultado el 17 de Junio de 2015. Disponible en: <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2007/archivos/etica.pdf>
- Sierra, T. (2006). **Lo matemático en el diseño y análisis de organizaciones didácticas: Los sistemas de numeración y la medida de magnitudes.** Trabajo de investigación para optar al Grado de Doctor, Universidad Complutense de Madrid: Madrid.
- Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. Traducción de Juan D. Godino. **International handbook of Mathematics Education**, pp. 827-876. Dordrecht. HL: Hulwer, A.P.
- Stekman, J. (2010). **Aproximación teórico fenomenológica hermenéutica implicada en la valoración estética de la matemática para el fortalecimiento de la emocionalidad.** Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Núcleo Maracay.
- Thom, R. (1973). **Modern mathematics: Does it exist?.** En A.G. HOWSON (Ed.) Developments in mathematical education: Proceedings of the Second International Congress on Mathematics Education (pp. 194-209). Cambridge University Press, Cambridge.
- Vergnaud. G. (1990). Recherches en Didactique des Mathématiques. **CNRS y Université René Descartes**. Vol. 10, (2, 3) pp. 133-170.

Vergnaud, G. (1981) **L'enfant, la mathématique et la réalité**. Berne. Peter Lang.

Vinner, S. (1991). **The role of definitions in the teaching and learning of mathematics**. En: **Tall, D.** (ed.). *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. pp. 65-81.

Zile, I. y Alcala, C. (1 997). **Hacia donde va la Educación Matemática del siglo XXI**. Ponencia realizada en el segundo Congreso Venezolano de Educación Matemática. Publicada en las memorias. Villa Olímpica. Valencia-Edo. Carabobo.