



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS



**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN
MATEMÁTICA: UNA PROPUESTA DESDE LA EDUCACIÓN
MATEMÁTICA CRÍTICA**

Autor: Ana Duarte Castillo

Tutor: Andrés Moya

Caracas, Marzo de 2013



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN
MATEMÁTICA: UNA PROPUESTA DESDE LA EDUCACIÓN
MATEMÁTICA CRÍTICA**

**Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Magíster en
Educación Mención Enseñanza de la Matemática**

El desarrollo de esta investigación contó con el apoyo económico del Consejo de
Investigaciones y Postgrado de la Universidad Nacional Abierta.

Autor: Ana Duarte Castell

Tutor: Andrés Moya

Caracas, Marzo de 2013

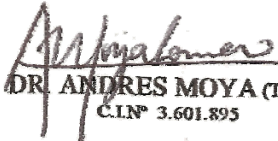


Nº 37


**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA: UNA PROPUESTA
DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA**

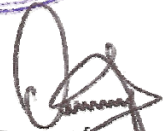
POR: DUARTE CASTILLO ANA DEL VALLE

Trabajo de Grado de la Maestría en Educación, Mención Enseñanza de la Matemática aprobado en nombre de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador por el siguiente Jurado, el 14 de marzo de 2013.


DR. ANDRÉS MOYA (TUTOR)
C.I.Nº 3.601.895




DRA. GABRIELA ANGULO
C.I.Nº 4.057.625


DR. JOSÉ ORTÍZ
C.I.Nº 4.203.049

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios, por estar presente todos los días en mi vida.
A mi papá, por ser el mejor padre que una hija pueda tener. Mil gracias por tus consejos en el momento oportuno y guiarme por la senda del estudio.
A Astrid, mi hermana, porque mis éxitos también son suyos.
A Franklin, mi esposo, por apoyarme en cada sueño.
A Francisco, mi hijo, por su amor y comprensión.

RECONOCIMIENTOS

Al Doctor Andrés Moya Romero, excelente colega y gran amigo, por haber dirigido este estudio. Además, por su alto compromiso y dedicación en todo momento.

A la Doctora Rosa Becerra, excelente colega y amiga, por sus buenos consejos, en particular en el procesamiento de la información.

A mis amigos y colegas, Profesor Norberto Reaño, Profesora Keelin Bustamante, Profesor Ángel Míguez y Profesor Hernán Paredes, por sus reflexiones y consejos.

INDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE GRAFICOS.....	vii
RESUMEN.....	ix
CAPITULO	
I EL PROBLEMA.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Objetivos de la Investigación.....	5
Justificación e Importancia.....	6
II MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL.....	9
Antecedentes.....	9
Bases Teóricas.....	17
Campo Interdisciplinario.....	18
Concepción de la Educación Matemática.....	24
Escuelas y/o Corrientes.....	26
Conceptos de Currículos.....	31
Currículo de matemática en Venezuela.....	36
Modelos Docentes.....	37
Conocimiento Matemático.....	41
Evaluación en Matemática.....	44
III DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
Tipo de la investigación.....	48
Actores participantes en la Investigación.....	49
Técnicas e instrumentos para recoger información.....	50
Estrategias Utilizadas para Procesar, la Información.....	51

Procesamiento de la Información.....	51
IV DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	53
Diagnóstico de Necesidades.....	53
Identificación del Proyecto.....	65
V ANALISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	74
Familia 1: Conocimiento Matemático.....	76
Familia 2: Evaluación en Matemática.....	95
Familia 3: Educación Matemática Crítica.....	108
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	118
A manera de Explicaciones y Síntesis.....	118
Algunas Recomendaciones.....	121
REFERENCIAS.....	123
ANEXOS.....	128

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Principales Directrices.	15
2	Algunas Terminologías.	24
3	Algunas definiciones de Currículo.	31
4	Dimensiones y componentes del conocimiento profesional.	40
5	Concepciones sobre la Evaluación en Matemática	58
6	Necesidad de la matemática	59
7	Principios y Estándares según el NCTM 2000	63
8	Descriptores de las Categorías según Moya (2008)	65
9	Algunos Ítems de la categoría Comunicación Eficaz	69
10	Algunos Ítems de la categoría Representar objetos matemáticos.	71
11	Familias, Categorías y subcategorías correspondientes	75

LISTA DE GRAFICOS

GRÁFICO		pp.
1	Modelo Tetraédrico de Higginson (1980)	19
2	Modelo de Steiner (1990).	20
3	Modelo de Mora (2002).	22
4	Modelo de Moya (2004)	23
5	Tareas fundamentales de la matemática escolar Mora	30
6	Modelos Epistemológicos Gascón (2001).	38
7	Relaciones entre diversos tipos de conocimiento matemático.	43
8	Modelo de ítems A.	56
9	Modelos de ítems B	57
10	Necesidad de la Matemática, según NCTM (2000).	60
11	Concepción teórica de la educación Matemática escolar, según Mora (2009).	61
12	Familia 1: Conocimiento Matemático.	76
13	Categoría 1.1: Comunicación Eficaz.	78
14	Subcategoría 1.1.1: Claras explicaciones.	79
15	Uno de los ítems que necesita una clara explicación.	80
16	Subcategoría 1.1.2: Aprendizaje.	81
17	Categoría 1.2: Representación.	82
18	Subcategoría 1.2.1: Modelación.	83
19	Subcategoría 1.2.2: Diferentes maneras de presentar datos.	85
20	Actividades evaluativas realizadas por los estudiantes.	86
21	Subcategoría 1.2.3: Usar Instrumentos.	88
22	Categoría 1.3: Definición.	89
23	Subcategoría 1.3.1: Usar correctamente el Lenguaje Matemático.	90

24	Subcategoría 1.3.2: Intercambiar ideas.	92
25	Familia 2: Evaluación en Matemática.	95
26	Categoría 2.1: Concepción de la Evaluación.	96
27	Subcategoría 2.1.1: Romper con la concepción prescriptiva.	97
28	Subcategoría 2.1.2: No solo sacar cuentas.	99
29	Categoría 2.2: Evaluación como Proceso.	101
30	Subcategoría 2.2.2: Motivación.	102
31	Subcategoría 2.2.3: Creatividad.	104
32	Subcategoría 2.2.1: Pensamiento divergente.	105
33	Familia 3: Educación Matemática Crítica.	108
34	Categoría 3.1: Política y Sociedad.	109
35	Subcategoría 3.1.1: Política del Conocimiento Matemático.	110
36	Subcategoría 3.1.2: Interdisciplinariedad.	112
37	Subcategoría 3.1.3: Sociocultural.	114

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE CARACAS

Maestría en Educación,
Mención Enseñanza de la Matemática
Línea de Investigación: Evaluación en Matemáticas

**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA: UNA
PROPUESTA DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA.**

Autor: Ana Duarte
Tutor: Andrés Moya
Fecha: Marzo 2013

RESUMEN

Esta investigación pretende aportar elementos que sirvan de argumento y demostración sobre el cambio que puede sufrir el proceso de evaluación en la clase de matemática desde la Educación Matemática Crítica. Los objetivos fundamentales estuvieron dirigidos en elaborar instrumentos de evaluación que respondan a categorías de conocimiento matemático previamente establecidas, aplicar los instrumentos de evaluación a estudiantes de segundo año de Educación Media General y analizar el impacto de los instrumentos evaluativos en cuanto al desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes. Este estudio presenta dos momentos bien definidos. El primero es un proyecto factible (Dubs, 2002) que contó inicialmente con una investigación documental, seguida de un diagnóstico de necesidades para finalizar con el diseño de una propuesta (Kaufman, 1973), que está representada por instrumentos de evaluación que responden a las categorías de conocimiento matemático, establecidas por Moya (2008) como la comunicación, la representación y la definición. El segundo momento metodológico del estudio, fue la aplicación de los instrumentos evaluativos anticipadamente elaborados. Los participantes directos de esta investigación fueron estudiantes de segundo año de Educación Media General, de la Escuela Técnica Agroecológica Miguel Gerónimo Guacamaya, ubicado en el Municipio Acevedo del Estado Miranda. Entre los resultados obtenidos se encuentran: (i) Se aplicaron evaluaciones diferentes a las tradicionales, esto produjo una resquebrajadura en la concepción prescriptiva de presentar la evaluación, como un examen cerrado de cuatro preguntas desvinculadas y descontextualizadas. (ii) La aplicación de estas evaluaciones ayudó en la reflexión de situaciones socio-culturales que suceden en la realidad. Como por ejemplo: ¿Por qué más del 50% de la población está ubicada en 9 estados? Algunas conclusiones son: a partir de las opiniones y del trabajo de campo realizado por el investigador con los estudiantes, florecieron descriptores, que sustentan la elaboración de los instrumentos de evaluación.

Palabras Claves: Evaluación en matemática, Conocimiento Matemático, Educación Matemática.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Es tarea del profesor ayudar a sus estudiantes a introducirse en una comunidad de conocimiento, en este caso conocimiento matemático. Su trabajo es una actividad social que lleva a cabo mediante el desarrollo y puesta en práctica del currículo de matemática (Rico, 1997). La sociedad espera que la educación forme ciudadanas y ciudadanos capaces no solo de enfrentar la complejidad y los cambios sociales, sino que además contribuya a resolver problemas, desigualdades y propiciar el desarrollo justo, humano, solidario e incluyente de todos sus miembros. Este tipo de ciudadana y ciudadano es requerido para el establecimiento de la sociedad democrática que describe el preámbulo de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), que cita lo siguiente:

con el fin supremo de refundar la República para establecer una sociedad democrática, participativa y protagónica, multiétnica y pluricultural en un estado de justicia, federal y descentralizado, que consolide los valores de la libertad, la independencia, la paz, la solidaridad, el bien común, la integridad territorial, la convivencia y el imperio de la ley para que esta y las futuras generaciones; asegure el derecho a la vida, al trabajo, a la cultura, a la educación, a la justicia social y a la igualdad sin discriminación ni subordinación alguna.

En la educación de las ciudadanas y ciudadanos en y para una sociedad democrática es necesaria una educación crítica, lo que implica que los estudiantes lleguen a cuestionar las interpretaciones de la realidad excesivamente homogénea

con la que se trabaja en el desarrollo de los currículos en las aulas (Torres, 2003).

Una de las preocupaciones del estado venezolano, en los últimos años ha sido la construcción de un diseño curricular pertinente, acorde con los diferentes procesos de cambio que surgen en la complejidad de una sociedad en continua transformación (Mendoza, 2010). Esta preocupación ha llevado al Ministerio del Poder Popular para la Educación, organismo encargado de las políticas educativas de la República, a la publicación de un conjunto de documentos como el Currículo Nacional Bolivariano. En donde se concibe a la matemática de manera más amplia, describiéndola desde la interdisciplinariedad y en relación con el entorno sociocultural e histórico (Serrano, 2009; Mendoza, 2010). De la misma manera que Skovsmose (2000) hace referencia a que la matemática debe ayudar a identificar los problemas sociales-culturales y su evaluación, acompañado de una reacción ante situaciones sociales problemáticas. Esto obedece a una Educación Crítica de las Matemáticas (Skovsmose, 1999; Mora, 2005; Becerra, 2005; Frankenstein, 2006)

Resulta oportuno mencionar que en este documento oficial, Currículo Nacional Bolivariano, está inmerso el ¿Qué enseñar?. Es decir, teniendo en cuenta un contexto crítico escolar, tratar de desarrollar posibilidades para crear una consciencia acerca de los conflictos, al igual que proporcionar las competencias que sean necesarias e importantes para manejar tales situaciones críticas.

Sin embargo, en las aulas venezolanas, en el área de matemática, el modelo que ha predominado en la educación media general está centrado en características totalmente diferentes a las antes mencionadas. Como las que se describen a continuación: El docente expone e introduce los conceptos, nociones, da ejemplos y coloca una serie de ejercicios. El estudiante escucha, está siempre atento, interviene; se ejercita (Fandiño, 2006), como ocurre en muchos países (Cockcroft, 1985). Este modelo está orientado totalmente hacia la ejecución de técnicas. (Bishop, 1999), donde la enseñanza de la matemática se ha convertido en repetitiva, mecánica y sin sentido social para los estudiantes. Una enseñanza basada en el paradigma del ejercicio (Skovsmose, 1999); lo cual ocasiona un gran obstáculo para el desarrollo de

un pensamiento avanzado (Tall, 1991), elemento necesario para la educación universitaria.

La evaluación de los aprendizajes no escapa de esta concepción técnica, debido a que se convierte en un proceso que se realiza al final de la enseñanza, además en un proceso de comprobación del aprendizaje y un mecanismo de control social (Santos, 1999) ya que clasifica a los estudiantes en buenos y malos.

Esta concepción ha ido evolucionando en el aspecto teórico, (Moya, 2008; García, 2003; Santos, 1999) teniendo que la evaluación es uno de los elementos que forma parte del proceso de enseñanza - aprendizaje, el cual hasta ahora es visto como la manera mediante la cual podemos certificar lo que el estudiante supuestamente ha aprendido, y no como una práctica para fomentar el conocimiento, situación que ha ocurrido en diversas áreas, entre ellas la educación matemática. Tal concepción, está demostrada en las diferentes generaciones de la evaluación (Moya, 2008). En donde cada generación presenta características bien definidas. Por ejemplo: La Primera Generación de la evaluación estuvo orientada a la medida, se acentuó el énfasis en la medición a partir de instrumentos elaborados para un propósito específico. Además, se empleaban pruebas estandarizadas que generalmente eran preparadas por expertos. Los resultados obtenidos eran considerados como expresiones reales de lo medido.

La Segunda Generación de la evaluación estuvo orientada a la descripción, incorporó al proceso de evaluación la descripción de las fortalezas y las debilidades con respecto al logro de ciertos objetivos previamente establecidos. Además, la evaluación no solamente da razón de la medición de lo evaluado, sino que también incluye una descripción sistemática de los factores que lo determinan. A la función técnica del evaluador, se suma la de describir y explicar los resultados en términos de esos descriptores. Los datos obtenidos sirven para hacer ajustes y mejoras. Por otro lado la Tercera Generación de la evaluación estaba orientada a un juicio determinado, se caracterizó por evaluar a partir de juicios valorativos de desempeño. Además, en esta generación el evaluador tiene el papel de juez, por lo que muy rápidamente el modelo mostró sus límites y dificultades. Conserva la función técnica de los modelos anteriores.

Finalmente, la Cuarta Generación de la evaluación está orientada por un criterio negociado, esto debido a que plantea una evaluación de tipo constructivista en donde existe una vinculación activa de los actores a través del debate y de experiencias de interpretación. Los estimulantes de la evaluación posibilitan el proceso y abren espacios de aporte creativo. Los criterios metodológicos se orientan a partir de ejercicios de carácter cualitativo que incluyen los intereses, juicios y preocupaciones de los involucrados en la actividad. Este es el tipo de evaluación que queremos estimular en la clase de matemática. En este propósito, deberíamos ir hacia identificar algunos aspectos que evidencien el conocimiento matemático en los estudiantes, diferentes a los que se emplean actualmente en la escuela, debido a que la evaluación es uno de los aspectos primordiales del trabajo del profesor, puesto que ha de llevarse a cabo de diversas formas y sirve para diversos fines (Jimeno, 2006; Moya, 2001).

Moya (2008) establece unas categorías que nos ayudaron a evidenciar el conocimiento matemático en los estudiantes de educación media general.

Estas categorías son: la comunicación eficaz; la representación y resolución de problemas; y la definición, realizar conjeturas y las demostraciones. Las cuales nos pueden servir de guías en el momento de elaborar instrumentos de evaluación, específicamente construir cierto tipo de ítems, que evidencien y fomenten el conocimiento matemático en los estudiantes.

Para cambiar la praxis evaluativa en las aulas de matemática se hace inevitable instrumentos de evaluación que contribuyan a incrementar el conocimiento matemático en los estudiantes de Educación media general, específicamente de segundo año. Es evidente entonces, que no se trata simple y llanamente de la transmisión de conocimientos aislados y desprendidos del mundo real de los estudiantes, sino de una formación general y, en particular, matemática, que responda verdaderamente a los intereses, potencialidades y necesidades de los sujetos en el sentido individual y de toda la sociedad, en el sentido colectivo (Mora, 2005). Para que ello ocurra, será necesario cambiar, por una parte, la concepción que se tiene aún de las matemáticas, su educación y relación con el mundo y, por otra, iniciar un proceso profundo de reflexión y transformación de las prácticas educativas existentes

en cuanto a la educación productiva, comunitaria y liberadora (Mora, Op.cit; Freire,2005)

En función de lo expuesto anteriormente se establecen las siguientes interrogantes:

¿Qué piensan los docentes de matemática que laboran en la educación media general sobre la evaluación de los aprendizajes?

¿Contribuye la evaluación de los aprendizajes con el desarrollo del conocimiento matemático de los estudiantes de educación media general?

¿Los instrumentos de evaluación elaborados y aplicados actualmente recogen evidencias del desarrollo de conocimiento matemático en los estudiantes?

¿Se puede potenciar el conocimiento matemático, a través de instrumentos de evaluación que presenten ítems donde el estudiante realice representaciones diversas, defina?

En este mismo orden y dirección, consideramos necesario hacer indagaciones sobre algunos modelos de instrumentos (ítems) empleados al momento de la evaluación de los aprendizajes en matemática. Al mismo tiempo, identificar los descriptores que están presentes en tales instrumentos.

En consecuencia, el problema central que estamos abordando es analizar la aplicación de instrumentos de evaluación, basados en descriptores previamente definidos, extraídos de categorías como la comunicación, la representación y la definición descritas por Moya (2008) en estudiantes de segundo año de Educación media general en cuanto al desarrollo del conocimiento matemático de la Escuela Técnica agroecológica Miguel Gerónimo Cimarrón, ubicada en el municipio Acevedo.

Objetivos de la Investigación

Objetivos Generales

- Elaborar instrumentos de evaluación dirigidos a estudiantes de segundo año de educación media general que respondan a las categorías de conocimiento matemático (la comunicación, la representación y la definición) descritas por Moya (2008).

- Analizar la aplicación de los instrumentos de evaluación, basados en categorías como la comunicación, la representación y la definición en estudiantes de segundo año de Educación media general en cuanto al desarrollo del conocimiento matemático.

Objetivos específicos

- Caracterizar algunos de los actuales instrumentos de evaluación utilizados en la educación media general.

-Identificar descriptores de las categorías de conocimiento matemático, como la comunicación, la representación y la definición descritos en Moya (2008).

-Elaborar los instrumentos de evaluación que respondan a los descriptores antes mencionados.

- Aplicar los instrumentos de evaluación a estudiantes de segundo año de educación media general.

-Analizar el impacto de los instrumentos evaluativos en cuanto al desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes de segundo año de educación media general.

Justificación de la Investigación

La evaluación de los aprendizajes, en este caso particular de aprendizajes matemáticos, debe ser comprendida y practicada como un proceso continuo, que contribuya al desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes; y no como un producto final, que los etiquete en buenos y malos.

Una buena evaluación puede enriquecer el aprendizaje de diversas formas. Además, en la evaluación se puede transmitir un mensaje a los estudiantes respecto a qué clase de conocimiento matemático y qué capacidades se evalúan. Este mensaje puede, a su vez, influir en las decisiones que tomen los estudiantes, por ejemplo, si es conveniente o dónde esforzarse al estudiar.

El Consejo Nacional Nacional de Profesores de Matemática de Estados Unidos (National Council Teacher of Matematics, NCTM), (2000) establece que todos los estudiantes deben tener oportunidades para estudiar y apoyo para aprender matemáticas. El aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes deben ser evaluados y reportados de manera que identifiquen las áreas que requieren atención adicional oportuna.

La evaluación debe internalizarse como un proceso de análisis que permita conocer cuáles son las ideas de los estudiantes, los errores en los que tropiezan, las principales dificultades con las que se encuentran, los logros más importantes que han alcanzado (Santos, 1999). Es decir, moverse del paradigma del ejercicio a escenarios de investigación que inviten a los estudiantes a involucrarse en procesos de exploración, explicación y resolución de problemas (Skosvmose, 1999). En este propósito, se busca lograr una verdadera transformación de la praxis educativa y del acercamiento positivo hacia las matemáticas como parte esencial de la vida cotidiana y científica de todas las personas en el mundo de la escuela, en su sentido amplio, o fuera de ella, en cada una de las interacciones socioproductivas y comunitarias. Para lo cual, Mora (2009) describe algunos principios básicos que deberían caracterizar la educación matemática en correspondencia con la formación integral crítica, política, comunitaria, liberadora y productiva. Como por ejemplo: (i) Comprensión y dominio de las problemáticas cotidianas. (ii) Mantenimiento de los saberes y conocimientos matemáticos como parte de la herencia cultural de los pueblos. (iii) Preparación sociocrítica, política y transformadora de toda la población, especialmente de los menos favorecidos.

Atendiendo a lograr una educación verdadera, definida por Freire (2005) como praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo. Y así romper de una vez por todas con la visión bancaria de la educación (Freire, 1972).

Todo este estudio se realiza bajo la concepción de la Educación Matemática Crítica (EMC), debido a que la educación y en especial la escuela, bajo esta perspectiva teórica, deben contribuir a formar ciudadanos críticos, aptos para el

ejercicio democrático; tal como lo plantea Giroux (1989) “Es necesario defender la escuela como un servicio público importante que eduque a los estudiantes para ser ciudadanos críticos que puedan pensar, desafiar, correr riesgos y creer que sus acciones puedan marcar una diferencia en la sociedad en general.”(pp. 214)

Por tal motivo, esta investigación aporta elementos que podrían servir de argumento y demostración, sobre el cambio que puede sufrir, en este caso la evaluación de los aprendizajes en la clase de matemática. Cambio necesario, a raíz de formar un nuevo ciudadano y ciudadana descrito en la Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de la Investigación

Con base en la revisión bibliográfica se consideran como antecedentes de la investigación los trabajos de los siguientes autores: Rodríguez (1995), García (2003), Moya (2008), Alzate (2011) y Reaño (2012).

Existen en Venezuela investigaciones que coinciden con la idea de que la evaluación en matemática necesita una reconceptualización. Una de ellas es la investigación realizada por Rodríguez (1995) la cual estuvo orientada a determinar las necesidades de adiestramiento en materia de evaluación de un grupo de docentes de primer año de bachillerato (anteriormente séptimo grado y actual primer año de Educación Media General) y con base en los resultados obtenidos diseñar un programa de adiestramiento en la evaluación de los aprendizajes que implique un cambio de conocimientos, habilidades, prácticas y comportamientos orientados a solucionar las deficiencias detectadas. Debido a que el proyecto de Educación Básica implementado progresivamente a partir de 1980, fue sometido a evaluación a través de la Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto (OSPP) en 1984, esto con el fin de detectar en qué medida el proceso de evaluación mejoraba el rendimiento de los alumnos, revelando un nivel alto de insatisfacción de los alumnos en aspectos como coevaluación, nivelación y otros. Teniendo en cuenta que, la naturaleza de esta investigación es descriptiva-exploratoria, la población estuvo conformada por 15 (quince) docentes que representan el total de los sujetos que laboran en planteles públicos y privados de los distritos escolares N° 5 y N°6 del Municipio autónomo Jiménez del estado Lara, durante el periodo escolar 1994-1995. En cuanto a las conclusiones de este trabajo (Rodríguez, 1995) se tiene que un porcentaje

significativo de docentes tienen una concepción de la evaluación de los aprendizajes diferentes al enfoque que contempla la Educación Básica. Además el 80% de los docentes desconocen que los objetivos son parámetros que sirven de base para contrastar los aprendizajes alcanzados.

En García (2003), se encontró que tanto el Currículo Básico Nacional, como la Resolución No. 1 del Ministerio de Educación y la Ley de Universidades, presentaban incongruencias teóricas y prácticas en los procesos educativos, específicamente en la evaluación del desempeño estudiantil, que obstaculizaban cualquier iniciativa para cambiar el rumbo de los procesos de aprendizaje-enseñanza hacia nuevas concepciones, teorías y prácticas pedagógicas. Por lo cual, elaboró un concepto alternativo sobre la evaluación de los aprendizajes matemáticos, donde el estudiante tenga un papel protagónico, tomando en consideración el enfoque constructivista, hermenéutico, de la complejidad, de la psicología sociohistórica y de la pedagogía crítica del aprendizaje. Y, a partir de tal concepto, diseñar actividades evaluativas que respondan a aspectos como el talento matemático integral de los estudiantes, para proponer, fundamentar y definir algunas actividades evaluativas, estrategias y métodos, que permitan derivar conclusiones, las cuales satisfagan determinadas exigencias de validez y confiabilidad. En donde, la metodología fue documental de tipo interpretativo fenomenológico con métodos cualitativos: análisis crítico e inducción analítica. Los sujetos fueron especialistas en Educación Matemática, profesores de matemática de la Universidad Nacional Experimental de Guayana y estudiantes de la carrera de educación de esta universidad. Las estrategias de recolección de la información fueron cuestionarios y entrevistas. Este estudio fue etnográfico con criterio de racionalidad del conocimiento científico. El cual permitió refutar una conjetura elaborada inicialmente por el autor, consistente en una primera aproximación teórica para definir la evaluación del aprendizaje matemático, tomando en consideración los enfoques constructivista, hermenéutico, de la complejidad, de la psicología sociohistórico y de la pedagogía crítica del aprendizaje.

De igual manera, las actividades evaluativas fueron formuladas acertadamente por el autor, según los informantes, con algunos ajustes sugeridos por ellos para que

se correspondieran mejor, no sólo con el constructo inicial sino con el nuevo, producto de las observaciones incorporadas al mismo.

Lo interesante de esta investigación es el constructo obtenido por García (2003) de lo que puede ser la evaluación en matemática, pero considero que faltó verificar, en la práctica, los instrumentos elaborados bajo el modelo planteado.

En la investigación realizada por Moya (2008), se propone un modelo de evaluación para la educación superior, el cual nace en la práctica. Esta investigación plantea la necesidad de trabajar con una nueva conceptualización de la evaluación en matemática, tomando en consideración los modelos epistemológicos que están presentes en la enseñanza de la matemática, los modelos docentes que están presentes en el aula de clase y cómo la evaluación favorece el desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes. Para lo cual, establece una serie de categorías que dan pistas sobre el desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes. Los objetivos descritos en la investigación fueron: Caracterizar los modelos de evaluación utilizados por los docentes de matemática de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) y determinar un conjunto de variables que permitan caracterizar el conocimiento matemático del estudiante, analizar la potencialidad didáctica de diversas actividades de evaluación y su posible contribución al conocimiento matemático del estudiante, determinar un conjunto de criterios que permitan evaluar el conocimiento matemático del estudiante. Esta fue una investigación cualitativa de tipo crítico interpretativo que usa la teoría Fundamentada y la fenomenología hermenéutica. Los sujetos fueron estudiantes del curso Geometría II de la carrera de Matemática, siete docentes de Matemática del Departamento de Ciencias Naturales y Matemática y el docente de los cursos de Geometría I y Geometría II, 2006 I. En cuanto a las estrategias de recolección de la información fue por medio de la observación participante; entrevistas a profundidad; entrevistas grupales. Y el procesamiento de la información se realizó con el programa Atlas Ti. En cuanto a las conclusiones tenemos que en los sujetos de este estudio existe un espectro que va desde una visión prescriptiva de la Matemática, se da una importancia fundamental a la teorización, lo estructural y lo objetivo, donde se

concede la racionalidad matemática como una propiedad de los sistemas formales hasta docentes que se identifican más con una concepción descriptiva de la matemática donde se incorporan aspectos como la práctica matemática y sus aspectos sociales. Algunos miembros del colectivo docente, refieren la utilización de proyectos de investigación, registros, técnicas de observación y procesos de verificación y justificación dentro de sus prácticas evaluativas, sin embargo esa intencionalidad se ve mediada por sus creencias acerca de la evaluación, por ello el énfasis está en las pruebas escritas de tipo individual, dándole prioridad al tratamiento del contenido. El estudiante valora altamente la comprensión del por qué y el para qué de las cosas más que la aplicación de una técnica, lo cual va conformando un verdadero aprendizaje matemático. Para ello, un elemento importante es el uso de la propia experiencia del estudiante, un componente que, de acuerdo con ellos mismos, desarrolla su capacidad de reflexión.

Por otra parte, Alzate (2011) hace referencia a orientaciones generales referidas a la evaluación de los aprendizajes en el Sistema Educativo Bolivariano (SEB), en donde se describe la utilización de la evaluación cualitativa (en los dos primeros subsistemas: educación inicial, educación primaria) y la evaluación cuantitativa (en los subsistemas tres y seis: Educación secundaria, educación jóvenes, adultos, adultas) apoyándose en criterios, métodos y técnicas de la evaluación cualitativa. La evaluación cualitativa debe estar orientada a la descripción de logros, avances y alcances de los y las estudiantes en el desarrollo de los procesos en cada una de las áreas de aprendizaje. Por lo cual, el docente debe innovar en la forma de evaluar los aprendizajes centrándose en el ser humano y planteándose la siguientes interrogantes ¿Qué evaluar? ¿Cómo evaluar? ¿Con qué evaluar? ¿Para qué evaluar? Con el propósito de emitir juicios de valor orientados a la toma de decisiones. Con lo cual, la evaluación de los aprendizajes debe ser abordada desde otra perspectiva. Los objetivos planteados por Alzate (2011) son: Conocer las concepciones de los docentes de matemática del liceo bolivariano sobre la evaluación cualitativa, describir las concepciones de los docentes de matemática acerca de la evaluación de los aprendizajes en la implementación de la evaluación cualitativa en el Liceo

bolivariano, analizar la aplicación de la evaluación cualitativa que hacen los docentes de matemática del liceo bolivariano y su correspondencia con lo establecido en la educación Bolivariana y proponer un conjunto de sugerencias que conduzcan a mejorar y a orientar a los docentes de matemática del Liceo Bolivariano en la implementación de la evaluación cualitativa siguiendo los lineamientos de la educación básica. El trabajo de Alzate (2011) es una investigación cualitativa de tipo narrativo-biográfico, en donde se realizaron entrevistas a profundidad a un grupo de docentes en servicio que laboran en un Liceo Bolivariano, ubicado en el Distrito Capital, con el fin de estudiar sus opiniones y concepciones de la evaluación cualitativa. Entre los resultados importantes destacan: Los docentes entrevistados aseveran que la evaluación de tipo cualitativo es inviable, por su subjetividad, al no darles parámetros para evaluar cuantitativamente, por el número de estudiantes y por la deshonestidad de los mismos, lo que en si requeriría que el docente realizara un mayor trabajo. Adicionalmente, los docentes manifiestan que ellos evalúan de la misma manera en que ellos fueron evaluados durante su formación de pregrado.

Mientras que Reaño (2012) describe en su estudio el establecimiento de relaciones entre la evaluación en matemática y su enseñanza, con una perspectiva desde la Educación Crítica de las Matemáticas, con base al modelo Evaluativo en Matemática para la Educación Superior, propuesto por Moya (2008), debido a que se desprende que las y los estudiantes desde el contexto real, con pensamiento crítico y reflexivo, recreen y descubran el conocimiento matemático, comuniquen sus ideas, interpreten datos y gráficos aplicados a contextos, monitoreen sus propios progresos y posibles limitaciones, además de resolver problemas intra y extramatemáticos. El cual, se planteó como fin aportar a la construcción de la Educación Crítica de la Matemática desde una perspectiva valorativa en matemática. Teniendo como finalidad promover estrategias pedagógicas y didácticas que partan de los organizadores del contexto propuestos por Moya (2008) que permitan la puesta en marcha de una serie de acciones que planteen procesos valorativos en matemática desde la Educación Crítica de la Matemática. El tipo de investigación se sumergió en el modelo de investigación-acción participativa. Los sujetos sociales involucrados en

la investigación de campo, estuvo de terminada por: Veinticuatro (24) estudiantes de la Carrera de Educación, del primer período académico, de la especialidad de Matemática, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez (UPEL-IPMJMSM), durante el período académico 2010-I. Empleó una entrevista semi-estructurada, en donde se utilizó el programa informático Atlas Ti, como estrategia útil para el procesamiento, análisis e interpretación de la información cualitativa, facilitando el análisis a las entrevistas realizadas a las y los estudiantes que participaron en el desarrollo de este trabajo de investigación. Entre las conclusiones del estudio se encuentran: Asumir una concepción valorativa caracterizada por romper con el trabajo educativo en matemática relacionado con la adquisición de conocimientos y destrezas específicas, producto del saber convencional de la profesora o el profesor de matemática, y que sumerge a nuestras y nuestros estudiantes a referentes y estructuras formales y algorítmicas obviando que estas y estos son importantes protagonistas en el desarrollo del proceso pedagógico y de la mejora de la sociedad. Otra conclusión fue que la concepción valorativa asumida, permitió que las y los estudiantes se interrelacionaran con su entorno real, un ejemplo de ello es visible en los vestigios encontrados en uno de los trabajos de las y los estudiantes referidos al tema geometría y sociedad, dónde el Estudiante JM* para el desarrollo de la actividad, desde una perspectiva útil y práctica del conocimiento geométrico y su relación a situaciones reales, inherentes a su propia vida, abordó el tema de la crisis inmobiliaria en Venezuela: construcción de viviendas en zona de riesgo.

Considerando las investigaciones anteriormente reseñadas, y con la finalidad de ilustrar elementos meditados en nuestro estudio, presentamos el cuadro 1 donde destacamos las principales directrices de cada una de ellas:

*Nombre de uno de los estudiantes que participaron en la investigación.

Cuadro 1

Principales Directrices (Elaboración propia)

Autores	Directrices
Rodríguez (1995)	Plantea la necesidad de desarrollar un programa de adiestramiento en la evaluación de los aprendizajes que implique el surgimiento de nuevas habilidades, prácticas y actitudes.
García (2003)	Desarrolla una primera aproximación teórica para definir la evaluación del aprendizaje matemático, tomando en consideración diversos enfoques (constructivista, hermenéutico, de la complejidad, de la psicología sociohistórica) y muy especialmente el de la pedagogía crítica del aprendizaje, además de aspectos individuales, colectivos y socioculturales.
Moya (2008)	Algunos miembros del colectivo docente seleccionado en el estudio refieren la utilización de proyectos de investigación, registros, técnicas de observación y procesos de verificación y justificación dentro de sus prácticas evaluativas, sin embargo esa intencionalidad se ve mediada por sus creencias acerca de la evaluación, por ello el énfasis está en las pruebas escritas de tipo individual, dándole prioridad al tratamiento del contenido. El estudiante valora altamente que más allá de la aplicación de una técnica está la comprensión del por qué y el para qué de las cosas, lo cual va conformando un verdadero aprendizaje matemático
Alzate (2011)	Los docentes manifiestan que ellos evalúan de la misma manera en que ellos fueron evaluados durante su formación de pregrado.
Reaño (2012)	Los procesos de acción y reflexión, perciben nuevos elementos constitutivos de las valoraciones auténticas, emergentes de la organización del contexto evaluativo en matemática, y que posiblemente estén vinculados con procesos de transformación individual y colectivo, permitiendo la posibilidad de promover cambios y mejoras mediante la liberación y emancipación de nuestras y nuestros estudiantes, así como de la sociedad y el mundo del cual forman parte.

Ahora bien, como la evaluación de los aprendizajes en matemática es parte de un campo que se ocupa tanto de la investigación y desarrollo del aprendizaje y la enseñanza de esta ciencia, conocido como educación matemática, seleccionaremos trabajos relacionados con los antecedentes.

Uno de ellos es el de Moya (2004) en donde plantea que la Educación Matemática, es un campo de conocimiento que está prácticamente en desarrollo, o en sus inicios en comparación con otras disciplinas como la sociología o la psicología. A causa de esta juventud, el sistema de objetivos, metodologías y criterios para validar el conocimiento de la educación matemática, presenta excesiva variabilidad y poco consenso. Para lo cual se plantea los siguientes objetivos: Analizar las diversas concepciones de la Educación Matemática sobre el desarrollo de áreas de investigación, analizar las concepciones de la Educación Matemática como disciplina científica y como campo interdisciplinario, analizar la visión sobre la Educación Matemática que los estudiantes del Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez (IPMJMSM) han ido conformando a lo largo de su desarrollo académico y determinar elementos estratégicos para la constitución de un modelo interdisciplinario de la Educación Matemática (EM). Esa investigación documental, el autor la complementa con una investigación de campo de carácter exploratorio, en donde los participantes fueron estudiantes del curso de Educación Matemática y el docente del curso. Las técnicas empleadas fueron la observación de los participantes y la entrevista a profundidad. Obteniendo las siguientes conclusiones:

- Una característica fundamental de la Educación Matemática es su extrema complejidad, la cual viene dada inicialmente por el binomio que constituye Educación y Matemática.
- Las diversas concepciones, marcan el hecho de la no existencia de una respuesta única a la interrogante ¿qué es Educación Matemática?
- A pesar de que la Educación Matemática, como campo de estudio puede ser configurado bajo una especificidad propia, presentan espacios de intersección con otras disciplinas.
- Los estudiantes poseen, previo al curso Educación Matemática, una visión parcial de lo que ello significa, fundamentalmente instrumental y ligada al hecho de dar clases.

Por otra parte Serrano (2009), define a la Educación Matemática como un hecho político, iniciando su estudio con una discusión de los principios para una educación

matemática crítica en nuestro país, así como la naturaleza de una alfabetización matemática que se vincule con estos planteamientos y con el contexto. La segunda parte del estudio abarcó la ejecución de cinco proyectos, apoyados en la alfabetización matemática; definida como la composición de las competencias matemática, metamatemática, social y axiológica. Se empleó el método de la Investigación- Acción participativa/emancipadora y el Estudio de un Caso. Organizó la interpretación en dos niveles (uno global y uno focalizado: estudio de la alfabetización matemática en el curso, y de algunos aspectos de ésta en una estudiante, respectivamente). Para el procesamiento e interpretación de los datos se empleó el paquete *Atlas Ti*. Es un estudio en el que las ideas teóricas y la práctica se dieron conjunta y complementariamente con el propósito de aportar algunos elementos para una educación matemática crítica en el contexto de la sociedad venezolana. Entre los descubrimientos más importantes se encuentran: la unión de las competencias matemática, metamatemática, social y axiológica caracterizó una alfabetización matemática en el curso 1A y en Francis* que permitió advertir algunos de los problemas o crisis de la comunidad o región vinculados con el crecimiento poblacional, actuar en función de comprender su lado matemático y propender hacia la transformación de estas situaciones.

Bases Teóricas

En esta sección haremos referencia sobre algunos elementos teóricos que están presentes tanto en el conocimiento matemático como en la evaluación de los aprendizajes en matemática, siendo estos temas centrales durante el desarrollo de nuestro estudio. Así mismo, asumiremos posiciones sobre la adopción de ciertas corrientes en el campo de la educación matemática.

*Estudiante seleccionada para el estudio de casos, se empleó un seudónimo

Campo Interdisciplinario

La Matemática y la Psicología, acompañadas de la Didáctica eran las disciplinas que tuvieron inicialmente una mayor influencia sobre la investigación en la Educación Matemática (Moya, 2004). Sin embargo este conjunto inicial de disciplinas ha ido creciendo, y al respecto Villarreal (2002) señala que “Posteriormente, el campo se vuelve interdisciplinar, incorporando el aporte de la sociología, filosofía, historia de la matemática, etc.”(p.61)

Mora (2002) concibe la didáctica de la matemática como “un cuerpo interdisciplinar que requiere el trabajo conjunto de otras disciplinas, tales como la matemática, la sociología, la psicología, la didáctica general, la pedagogía, la historia, la antropología”.(p.23)

Autores como el danés Ole Skovsmose (1999) amplían aún más la perspectiva anterior; debido a que plantea una Educación Matemática que permita a los ciudadanos ser parte activa de una sociedad democrática y nos habla de una Educación Matemática Crítica, que está estrechamente relacionada con postulados democráticos.

Para ilustrar un poco la idea de la interdisciplinariedad en la Educación Matemática, existen autores que han presentado modelos que pretenden dar cuentas de esta idea. Uno de ellos es el modelo propuesto por Higginson (1980), quien considera a la matemática, psicología, sociología y filosofía como las cuatro disciplinas fundacionales de ésta. Visualiza la Educación Matemática en términos de las interacciones entre los distintos elementos del tetraedro cuyas caras son dichas cuatro disciplinas (Gráfico 1).

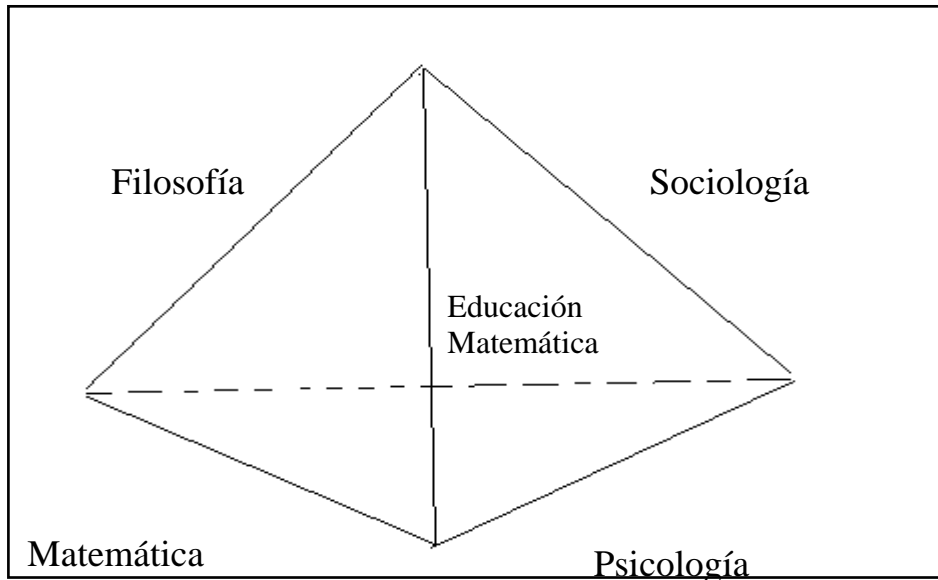


Gráfico 1: Modelo tetraédrico de Higginson (1980).

Estas disciplinas que conforman la Educación Matemática, asume preguntas básicas que se plantean en nuestro campo:

- ¿Qué enseñar? (matemáticas)
- ¿Por qué? (filosofía)
- ¿A quién y dónde? (sociología)
- ¿Cuándo y cómo? (psicología)

Higginson (1980) describe, asimismo, las aplicaciones del modelo para clarificar aspectos tan fundamentales como: la comprensión de posturas tradicionales sobre la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas; la comprensión de las causas que han producido los cambios curriculares en el pasado y la previsión de los cambios futuros; el cambio de concepciones sobre la investigación y sobre la preparación de profesores.

Otro modelo es el de Steiner (1990), quien elaboró el modelo (gráfico 2) donde la disciplina Educación Matemática (EM) está relacionada y formando parte de un todo sistema complejo social que llamaremos Sistema de Enseñanza de la Matemática (SEM); denominado "Educación Matemática y Enseñanza", representado en el

gráfico 2, la figura de trazo más grueso exterior a la EM. En dicho sistema se identifican subsistemas componentes como:

- La propia clase de matemáticas (CM)
- La formación de profesores (FP)
- Desarrollo del currículo (DC)
- La propia clase de matemáticas (CM)
- La propia Educación Matemática (EM), como una institución que forma parte del SEM.

La figura también representa las ciencias referenciales para la Educación Matemática tales como: Matemáticas (M); Epistemología y filosofía de las matemáticas (EFM); Historia de las matemáticas (HM); Psicología (PS); Sociología (SO); Pedagogía (PE).

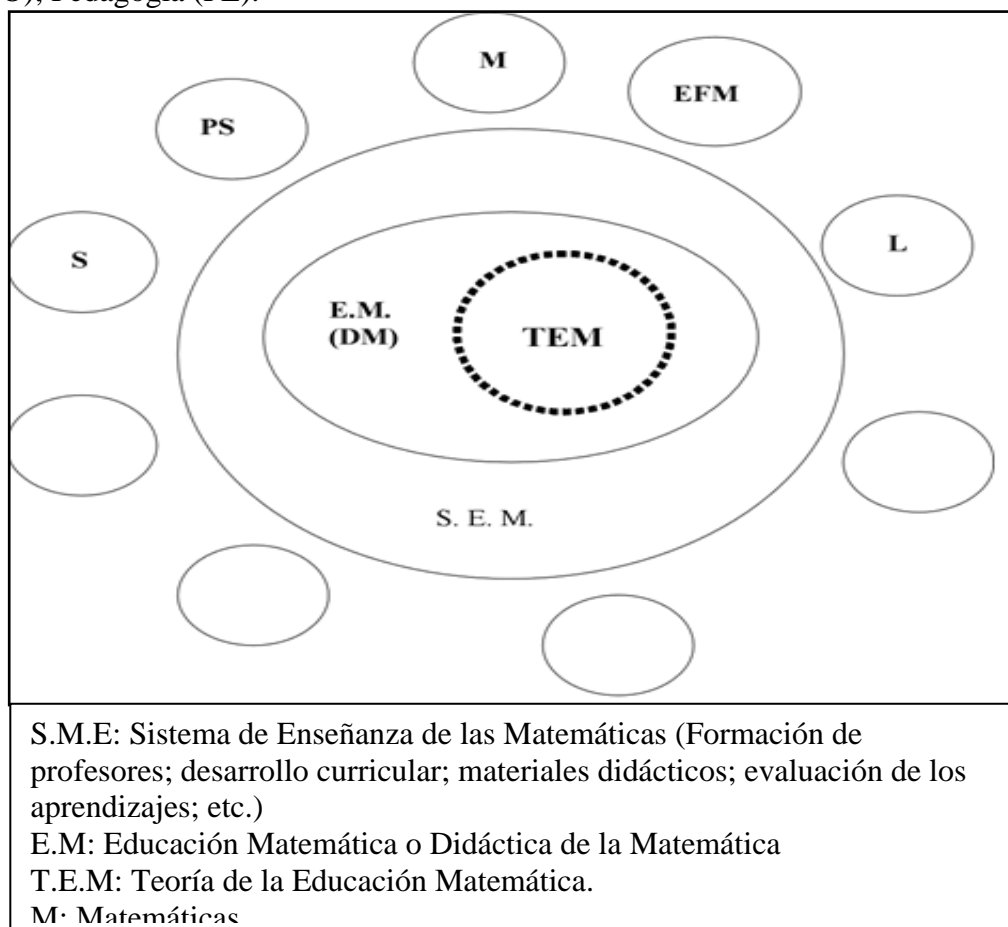


Gráfico 2: Modelo de Steiner (1990).

En una nueva corona exterior Steiner sitúa todo el sistema social relacionado con la comunicación de las matemáticas, en el que identifica nuevas áreas de interés para la Educación Matemática, como la problemática del "nuevo aprendizaje en sociedad" (NAS) inducido por el uso de ordenadores como medio de enseñanza de ideas y destrezas matemáticas fuera del contexto escolar. También sitúa en este gráfico las cuestiones derivadas del estudio de las interrelaciones entre la Educación Matemática y la Educación en Ciencias Experimentales (ECE). La actividad de teorización (TEM) es vista por Steiner como un componente de la Educación Matemática, y por ende del sistema más amplio que denomina SEM que constituye el sistema de enseñanza de las matemáticas. La posición de TEM debería situarse en un plano exterior ya que debe contemplar y analizar en su totalidad el rico sistema global.

También contamos con modelos venezolanos que nos ilustran la interdisciplinariedad de la Educación matemática, como el modelo propuesto por Mora (2005) en el cual se hace referencia a tres grandes aspectos que están presentes en la didáctica de la matemática¹ (Gráfico 3). Uno de ellos, las disciplinas básicas referentes, disciplinas que nutren a la didáctica de la matemática. Aspecto que coincide con los modelos de Higginson y con el modelo sistémico de Steiner. Otro aspecto presente en este modelo son las disciplinas objeto de la enseñanza y aprendizaje en donde se incluye el desarrollo cultural de los pueblos. Y finalmente este modelo nos habla de campos de aplicación y retroalimentación, en donde aborda la formación docente y su praxis, lo cual reivindica el papel de los docentes de matemática en todos los niveles de enseñanza, y las construcciones que estos realizan junto con sus estudiantes día a día. (Becerra, 2005)

¹ En este estudio utilizaremos los términos didáctica de la matemática y educación matemática como sinónimos.

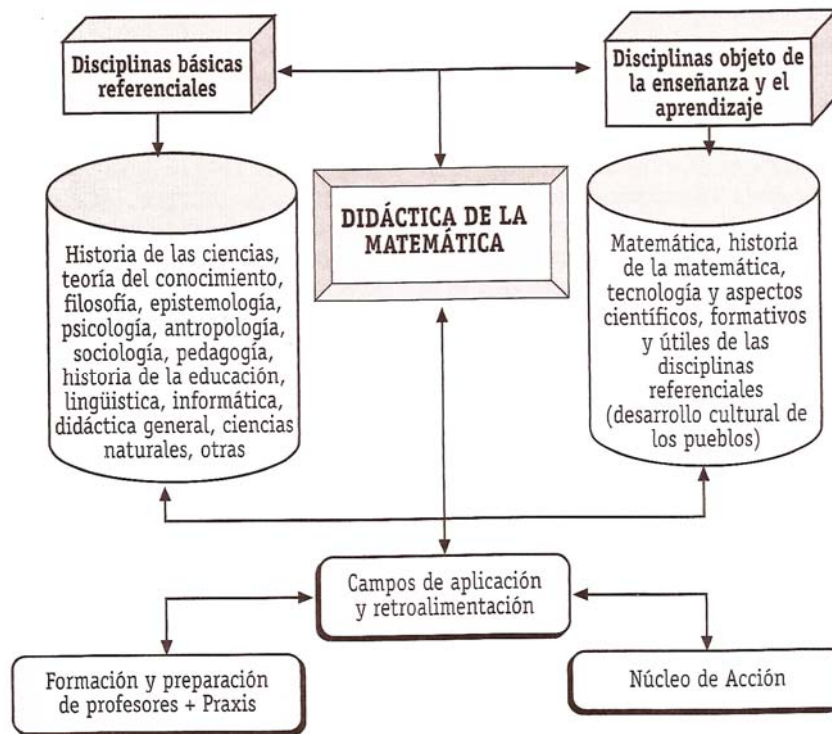


Gráfico 3: Modelo de Mora (2002)

Mientras que Moya (2004), considera dos grandes operadores (Gráfico 4), uno referido a las áreas de conocimiento que pretende ser a primera instancia para organizar la forma en que las diferentes disciplinas convergen o pueden converger hacia la educación matemática; y un segundo operador referido a aspectos del conocimiento, los cuales son categorizados como: ontológicos- epistemológicos, tecnológicos y sociológicos. La intención de estos operadores favorecerá la capacidad crítica, flexible y creativa para afrontar la resolución de problemas novedosos. Además presenta la interdisciplinariedad como un principio de organización que tenga incidencia decisiva en diversos espacios como programas de investigación; sistemas de gestión, participación y planificación y grupos de estudio. Lo anterior genera ámbitos materiales como tecnologías de información y comunicación; educación y salud; cultura y sociedad; procesos de producción; conservación del ambiente. Lo cual ayudaría a comprender matemáticamente y tratar de resolver los problemas que plantean diversos espacios de la sociedad.

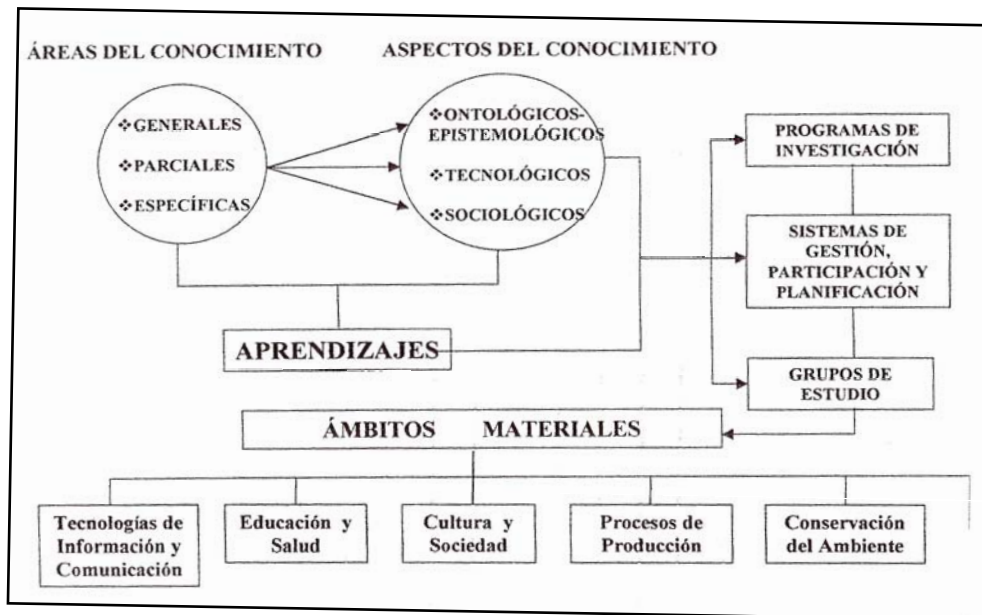


Gráfico 4: Modelo de Moya (2004)

Como podemos evidenciar cada uno de los modelos anteriores nos presentan ideas bastante claras de la interdisciplinariedad de la educación matemática.

Desde mediados de los años sesenta el mundo ha vivido un proceso de cambio tanto en lo relacionado con el conocimiento, como con las realidades económicas, sociales y políticas. Por un lado, el derrumbe de los paradigmas modernos de conocimiento y la irrupción de las lógicas relativistas posmodernas ha generado un cambio en las posiciones epistemológicas, en la utilidad del conocimiento y en las maneras de producirlo (Vasco, 1990; citado en Valero, s/f). De aquí, que en todas las disciplinas se estén buscando nuevas metodologías y nuevos problemas de conocimiento. La educación matemática no ha sido ajena a estas transformaciones. La comunidad internacional de educadores matemáticos ha venido realizando discusiones sobre las características de la investigación en esta disciplina, sus objetos de estudio, metodologías y alcances.

Dentro de estas nuevas tendencias, se inscriben tanto reflexiones teóricas como investigaciones prácticas en temas como: los aspectos culturales de las matemáticas y como debería estar estructurado el conocimiento matemático (Bishop, 1999; Steen, 2008), la adecuación de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación a las

estructuras epistemológicas de grupos sociales y culturales determinados (D'Ambrossio, 2012), la aplicación de las habilidades matemáticas en el mejoramiento de procesos económicos productivos, y la dimensión política de la educación matemática (Mellin-Olsen, 1987; Skovsmose, 1999; Frankestein, 2006; Mora, 2005). Por lo cual no es de extrañar que los modelos de Steiner y el de Mora tengan presente una gran variedad de disciplinas referenciales.

Concepción de la Educación Matemática.

Podría decirse que este campo de estudio surge a finales del siglo XIX, debido a que es en esa época, aproximadamente, que algunas personas se identificaron como educadores matemáticos. Uno de los primeros trabajos de educación matemática, al libro de Thorndike y otros, el cual fue publicado en 1923, titulado La Psicología del Algebra. Hoy en día son numerosos los Congresos, las publicaciones periódicas, los libros dedicados a temas de interés para los educadores matemáticos. También encontramos diversos programas de maestrías y doctorados a lo largo del mundo, cuya finalidad es la formación avanzada de personas que se dedicarán a la investigación y desarrollo de este campo tan fascinante, como lo es la Educación Matemática.

Existen diversas concepciones de la educación matemática, las cuales obedecen generalmente a la corriente o escuela en la cual nos encontremos. Inclusive hallaremos diversos términos que asume este campo de estudio. A continuación presentamos el cuadro 2, en donde se describe algunos términos empleados:

Cuadro 2

Algunas Terminologías (Elaboración propia)

Términos	Descripción
	<p>En países como Francia, Italia y Alemania emplean este término pero con diferencias entre sí. Las cuales nombramos a continuación:</p> <p>-<u>Didactique des Mathematiques</u>: Expresión empleada en Francia, al igual que en otros países la didactique des Mathematiques es relativamente nueva. Este término se relaciona con la corriente de la Didáctica Fundamental</p> <p>-<u>Didattica di Ila Matematica</u>: Está expresión es empleada en Italia.</p>

<p>Didáctica de la Matemática</p>	<p>Una de las obras italianas más importantes es la de D'Amore, Bruno (2000), libro titulado <i>Elementi di Didattica di lla Matematica</i>, en donde inicia su obra con una discusión de la pregunta si la Educación Matemática y la Didáctica de la Matemática son diferentes, y además cuanto se parecen. En esta obra se establecen dos tipos de didácticas; la Didáctica A que se ocupa principalmente de la producción de ideas, metodologías y materiales para la clase de matemáticas, desde esta perspectiva se ve a la clase de matemáticas como un arte; podemos afirmar que Emma Castelnuovo, María Montessori son destacados representantes de este enfoque. Mientras que la Didáctica B, el énfasis es la investigación empírica sobre el proceso de aprendizaje en los estudiantes, desde esta perspectiva se ve a la didáctica como una epistemología del aprendizaje.</p> <p>-<u>Didaktik der Mathematik</u> : Expresión empleada en Alemania, en el fondo presenta características muy diferentes al término Francés, descrito anteriormente. Debido a que los alemanes han desarrollado investigaciones bajo la influencia de Interaccionismo Simbólico, en donde el énfasis se coloca en la construcción subjetiva del conocimiento a través de la interacción, asumiendo que los procesos culturales y sociales son parte integrante de la actividad matemática (Bauersfeld, 1995). Un fundamento es: “El profesor y los estudiantes construyen interactivamente la cultura del aula”</p>
<p>Educación Matemática</p>	<p>Este término es empleado en el mundo Anglosajón, especialmente en EEUU. En Venezuela muchos son los investigadores que emplean el término Didáctica de la Matemática como sinónimo de Educación Matemática (Beyer, 2003; Mora 2002)</p>
<p>Matemática Educativa</p>	<p>El uso de este término está relacionado con la corriente o escuela conocida como Socio epistemología, la cual surge en México. Término empleado para diferenciarse del término anglosajón</p>
<p>Pedagogía de la Matemática</p>	<p>Este es uno de los términos menos usados, a pesar de que aparece entre los escritos sobre aspectos filosóficos y epistemológicos de la Educación Matemática. En particular encontramos artículos que hacen referencia a este término en los grupos internacionales, como TME (Teory of Matematics Education) grupo promovido por Steiner en 1984, y el grupo Filosofia of Matematics Educati3n, cuyo promotor es Paúl Ernest.</p>
<p>Metodología de la Enseñanza de la Matemática</p>	<p>El uso de esta expresión es común en los Países que pertenecieron al llamado bloque Soviético, entre ellos Cuba. En el caso de Cuba el desarrollo de esta disciplina tiene una fuerte influencia de la extinta República Federal Alemana.</p>

En Venezuela en las primeras cátedras dedicadas al estudio de los problemas de la Enseñanza de la Matemática, se hablaba muy poco del aprendizaje y casi nada de la evaluación. Los problemas relacionados con estos dos últimos procesos eran tratados en cursos de psicología educativa y evaluación respectivamente. En los años ochenta se realizaron los primeros encuentros de profesores de matemática organizados por el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, conocido como el CENAMEC. Posteriormente se comienza a utilizar la expresión **Enseñanza de la Matemática**, una muestra del uso de este término es que los congresos regionales comenzaron a llamarse “de Enseñanza de la Matemática” y la creación de una revista titulada Enseñanza de la matemática, editada por la Asociación Venezolana de Educación matemática (ASOVEMAT).

Escuelas y/o Corrientes

Encontramos diferentes propuestas teóricas referentes a la educación matemática. En esta sección realizaremos una breve descripción de algunas de esas propuestas. Entre las cuales tenemos:

Fenomenológica Didáctica o Matemática Realista.

Esta corriente también se conoce con el nombre de Matemática Realista, su mayor representante es Hans Freudenthal. Está corriente nace en Holanda en los años setenta como una reacción al movimiento de la Matemática Moderna y al enfoque mecanicista de la enseñanza de la matemática implementado en ese momento en las escuelas holandesas. Freudenthal, fue matemático y educador de origen alemán, miembro activo del grupo internacional de Psicología de la Educación Matemática (PME) y miembro de la Comisión Internacional para el Estudio y el mejoramiento de la Enseñanza de la matemática (CIEAEM), en cuyas reuniones manifestaba su oposición a la teoría de los objetivos operacionales, los test estructurados de evaluación y a la matemática moderna en las escuelas, entre otros aspectos. Decía Freudenthal (1983) señala que “Las matemáticas son un instrumento cognitivo (Conocimiento público), para organizar estructurar y matematizar partes de la

realidad. Mediante este organizar, estructurar y matematizar cada individuo, se apropia personalmente de las matemáticas...”

Didáctica Fundamental.

Escuela desarrollada en Francia donde sobresalen los nombre de Guy Brousseau, Gerard Vergnaud e Yves Chevallard. Según Díaz Godino (2000) una característica importante de esta corriente es su consideración de los fenómenos de enseñanza-aprendizaje bajo un enfoque sistémico, en donde el funcionamiento global de un hecho didáctico no puede ser explicado por el estudio separado de cada uno de sus componentes.

Chevallard (1999) describe al sistema didáctico como el formado por 3 subsistemas: Profesor, Alumno y Saber Enseñado

Algunos de los principales conceptos ligados a esta corriente son:

- **Teoría de Situaciones Didácticas:** El responsable de esta teoría es Guy Brousseau. El cual plantea modelizar y contrastar empíricamente los fenómenos didácticos a partir de la problematización y cuestionamiento del conocimiento matemático enseñado.
- **Transposición Didáctica:** La relatividad del saber a la institución en que se presenta lleva al concepto de Transposición didáctica. El cual se refiere a la adaptación del conocimiento matemático para transformarlo en conocimiento para ser enseñado. En la primera fase de la Transposición Didáctica, se pasa del saber matemático al saber enseñado.
- **Contrato Didáctico:** Es un conjunto de reglas implícitas que organizan las relaciones entre el contenido enseñado, los alumnos y el profesor, dentro de la clase de matemáticas. (Brousseau,1986)
- **Campos Conceptuales:** Los conceptos matemáticos tiene significados a partir de una variedad de situaciones. Esta es la razón que ha llevado a Vergnaud Gerard al estudio de la enseñanza y aprendizaje de los campos conceptuales, esto es, grandes conjuntos de situaciones cuyo análisis y tratamiento requiere varios tipos de conceptos, procedimientos y representaciones simbólicas que

están conectadas unas con otras. Ejemplo: Las estructuras aditivas, multiplicativas

Enfoque Ontosemiótico.

Esta corriente presenta una fuerte influencia de la didáctica fundamental, especialmente de la Teoría Antropológica de Yves Chevallard.

Díaz Godino (op. cit.) considera que es preciso estudiar con mayor amplitud y profundidad las relaciones dialécticas entre el pensamiento (ideas matemáticas), el lenguaje matemático (sistema de signos) y las situaciones problemas. Para así desarrollar una semiótica (modos de producción, funcionamiento de los diferentes sistemas de signos) específica que estudie los procesos de interpretación de los signos matemáticos puestos en juego en los sistemas didácticos. El punto de partida del Enfoque Ontosemiótico (EOS) es la formulación de una ontología de objetos matemáticos que tiene en cuenta el triple aspecto de la matemática como actividad de resolver problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado. Esta corriente le atribuye un papel esencial al lenguaje en la construcción de los objetos matemáticos.

Socio epistemología.

Esta corriente es una de las corrientes mexicanas cuyo mayor representante es Ricardo Cantoral. La mayoría de los investigadores mexicanos asociados con esta corriente pertenecen al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Pedagógico Nacional de México (IPN). Se caracteriza porque pretende explicar los procesos de construcción, adquisición y difusión del saber matemático en base a Prácticas Sociales. Entendiendo la práctica social como normativa de la actividad más que como actividad humana reflexiva.

Etnomatemática

Su representante más destacado es Ubiratan D'Ambrosio, destacado investigador Brasileño con numerosos artículos publicados. Para D'Ambrosio (1985) la

Etnomatemática es la matemática practicada entre grupos culturales identificados, tales como sociedades nacionales, grupos laborales, niños de un cierto grupo de edades y así sucesivamente; su identidad depende en gran medida de los centros de interés, motivación y de ciertos códigos que no pertenecen al reino de la matemática académica. Recientemente es cuando esta corriente recibe especial atención, y esto se debe a la presencia de la concepción, de la universalidad de las matemáticas y además que están libres de cultura. Sin embargo investigaciones recientes muestran que muchas de las matemáticas empleadas en la vida diaria, son bastante diferentes a las enseñadas en la escuela. Un ejemplo lo podemos evidenciar en el libro titulado *En la Vida Diez*, en la Escuela Cero de Carraher, Carraher y Schliemann (2000). En donde muestran que niños vendedores de caramelos en Brasil, son muy competentes a la hora de sacar cuentas mentalmente en el contexto de su trabajo pero fracasan dramáticamente en problemas de tipo escolar.

Educación matemática crítica

Esta corriente se nutre en la Teoría Crítica (Adorno, 1998; Habermas, 1987), la cual parte de situaciones concretas, le da importancia a las diferencias culturales y a la memoria histórica, además resalta la escuela como centro de resistencia y transformación de la sociedad (Rodríguez, 1997; citado en Becerra, 2005). Teoría que se inicia a principios del siglo XX con un grupo de intelectuales del Instituto de Investigación Social de Frankfurt, asociado a la Universidad de Frankfurt; además con trabajos desarrollados por Freire (1972), referidos a la pedagogía de la liberación y de la educación bancaria y con trabajos de D' Ambrosio (2001) con la Etnomatemática.

El presente estudio toma como referente teórico la educación matemática crítica debido a que en los instrumentos evaluativos elaborados están presentes aspectos sociales que tienen un soporte matemático importante. Por ejemplo: resultados matemáticos y datos estadísticos son una referencia constante durante diferentes debates en la sociedad; ellos son parte de la estructura de la argumentación. De esta

forma la matemática es usada para dar soporte a un debate político; por lo cual es necesario comprender el conocimiento matemático de la política (Frankenstein, 2006)

En este sentido Mora (2005) hace referencia a orientar la educación matemática al logro del poder matemático de toda la población por medio de tareas fundamentales de la educación matemática escolar (Gráfico 5) definiendo esta corriente de la siguiente manera:

La didáctica crítica de las matemáticas² forma parte de las ciencias críticas, cuyo objetivo básico es la investigación y el desarrollo de una concepción compleja sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, vistos ambos constructos dialécticamente y orientados, al mismo tiempo, hacia el logro del poder matemático de toda la población (p.89)

La Educación Matemática debe ampliar su visión en torno a sus problemas teóricos y prácticos que afecten directamente a la sociedad. La actividad escolar no se debe encerrar en actividades intramatemáticas, sino que se debe tomar en cuenta el papel potencial que puede jugar ésta en la sociedad y sus diversas estructuras, así como en la percepción de las crisis y en su transformación. La matemática puede ser estudiada en estrecha relación con la realidad, con lo cotidiano.

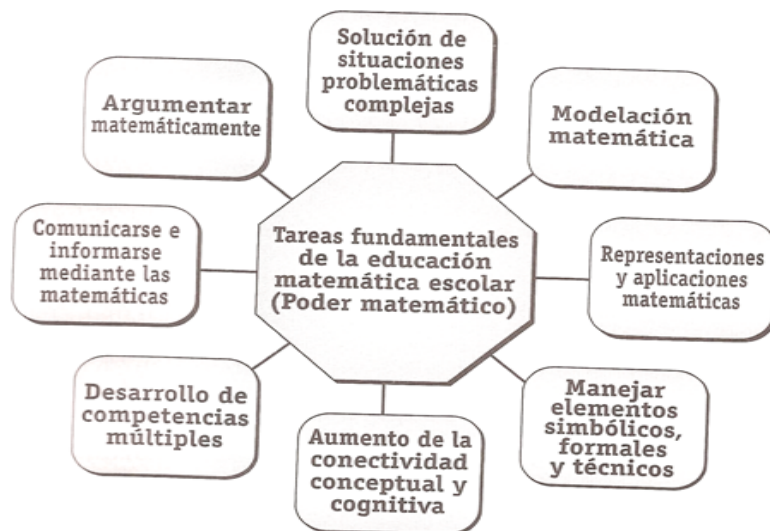


Gráfico 5: Tareas fundamentales de la matemática escolar Mora (2005)

² Los términos didáctica crítica de las matemáticas y educación matemática son sinónimos, debido a que se nutren de las mismas teorías. En este estudio emplearemos el término educación matemática crítica (Skosvmose. 1999)

Adicionalmente, la educación matemática crítica contribuye a cambiar el papel discriminador selectivo de las matemáticas por el otorgamiento de poder político y formativo a toda la ciudadanía (Mora, 2005; Skosvmose, 1999).

Por ello es necesario incorporar métodos diferentes a los tradicionales en la clase de matemática. Debido a que es necesario lograr que los ciudadanos sea capaces de comprender, analizar, utilizar y transformar el orden económico, cultural, social, político, ambiental, científico y tecnológico imperante en su sociedad.

Documentos que orientan el estudio

Conceptos de currículo.

Debido a que existen múltiples conceptos de currículo, tal situación ha ocasionado diferencias conceptuales abismantes, por lo cual los expertos no han podido ponerse de acuerdo. Para ilustrar un poco la idea anterior, presentaremos el cuadro 3:

Cuadro 3

Algunas definiciones de Currículo (Elaboración propia)

Autores	Definiciones de Currículo
Posner (1992), que plantea siete conceptos comunes de un currículo	<p>-<u>Alcance y Secuencia</u>. La descripción del currículo como una matriz de objetivos asignados a los grados (por ejemplo, la secuencia) y agrupados de acuerdo con un tema común (por ejemplo, el alcance)</p> <p>-<u>Programa de Estudios</u>. Un plan para un curso completo, el cual suele incluir fundamentos, temas, recursos y evaluación.</p> <p>-<u>Esquema de contenido</u>. Una lista de tópicos a cubrir organizados en forma de esquema.</p> <p>-<u>Estándares</u>. Una lista de conocimiento y habilidades requeridos por todos los estudiantes al terminar.</p> <p>-<u>Libro de texto</u>. Materiales educativos usados como guías para la enseñanza en el salón de clases.</p>

	<p>-<u>Ruta de estudio</u>. Una serie de cursos que los estudiantes deben completar.</p> <p>-<u>Experiencias planeadas</u>. Todas las experiencias académicas, atléticas, emocionales o sociales, que los estudiantes experimentan y que han sido planeadas por la escuela.</p>
Sacristán (1988) bosqueja las definiciones de currículo desde cinco ámbitos formalmente diferenciados	<p>-El punto de vista sobre su función social, en tanto que es el enlace entre la sociedad y la escuela.</p> <p>-Proyecto o plan educativo, pretendido o real, comprendido de diferentes aspectos, experiencias, contenidos, etc.</p> <p>-Se habla de currículo como la expresión formal y material de ese proyecto que de presentar bajo un formato sus contenidos, orientaciones, secuencias para abordarlo, etc.</p> <p>-Se refieren a currículo quienes lo entienden como un campo práctico. El entenderlo así supone la posibilidad de: 1) Analizar los procesos instructivos y la realidad de la práctica desde una perspectiva que les dota de contenido. 2) Estudiarlo como territorio de intersección de prácticas diversas que no solo se refieren a los procesos de tipo pedagógico, interacciones y comunicaciones educativas. 3) Vertebrar el discurso sobre la interacción entre la teoría y la práctica en educación.</p>
Stenhouse (1991)	<p>Considera que el currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica.</p>
Torres (2003)	<p>Plantea que el currículo puede organizarse, no solo centrado en asignaturas, como viene siendo costumbre, sino que puede planificarse alrededor de núcleos superadores de los límites de las disciplinas, centrados en temas, problemas, tópicos, instituciones, periódicos históricos, espacios geográficos, colectivos humanos, ideas, etc. Se trataría de cursos en los que el alumnado se vería obligado a manejar marcos teóricos, conceptos, procedimientos,</p>

	destrezas de diferentes disciplinas para comprender o solucionar las cuestiones y problemas planteados.
Mora (2008)	El currículo debe entenderse como un conjunto de componentes, relaciones, situaciones, tópicos interdisciplinarios interculturales de aprendizaje y enseñanza desarrollados mediante procesos interactivos y comunicativos entre diversos actores, dentro y fuera de los centros educativos, con la finalidad de alcanzar los propósitos fundamentales de la educación, formación productiva, enculturación y socialización, establecidos sobre la base de la solidaridad, transformación, liberación y emancipación de todas las personas, para lo cual es necesario garantizar la estrategias metodologías investigativas, así como los medios y recursos correspondientes para la realización teórico-práctica de las diversas actividades de trabajo y estudio con la cooperación y colaboración activa de todos/as los/as participantes en el proceso educativo.

Cuadro 3 (Cont.)

Es importante resaltar que cada una de las concepciones desarrolladas anteriormente sobre currículo, obedece a un momento histórico determinado y a las concepciones que se tenga de ¿Cómo debe ser la enseñanza? ¿Qué contenidos son importantes? ¿Cuál es el modelo de ciudadano y ciudadana que necesita la sociedad?, en donde uno de los factores determinantes son las políticas educativas predominantes. La concepción de currículo de Posner, (1992) se limita a aspectos técnicos, debido a que lo que espera es que el estudiante adquiera un conjunto de procedimientos muy puntuales. Mientras que la propuesta por Stenhouse (1991) y Sacristán, (1988) da una pasó hacia delante introduciendo, en su definición, la discusión crítica para ser confrontada con la práctica.

Las concepciones sobre currículo de Torres (2003) y Mora (2008), vislumbran claramente cambios importantes, ya que toman en cuenta elementos como la interdisciplinariedad, los valores, la emancipación. Lo cual responde a

los cambios políticos-sociales que se están dando actualmente en Latinoamérica, específicamente en Venezuela, cambios descritos claramente en la Constitución de la República.

Otro autor que nos presenta una definición de currículo, específicamente currículo de matemáticas es Rico (1997) que lo describe como un plan de formación, que se propone la difícil tarea de dar respuestas concretas a las siguientes cuestiones generales: ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento? ¿Qué es el aprendizaje? ¿Qué es la enseñanza? ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento útil? la intención del currículum es ofrecer propuestas específicas sobre:

- Modos de entender el conocimiento,
- Interpretar el aprendizaje,
- Poner en práctica la enseñanza,
- Valorar la utilidad y dominio de los aprendizajes realizados.

Estas cuestiones marcan dimensiones prioritarias para organizar la reflexión curricular, pero no señalan su contenido explícito. La primera cuestión ¿qué es el conocimiento? sirve de referencia para otras cuestiones más precisas, tales como: ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento matemático? ¿Qué características relevantes diferencian este conocimiento de otros? ¿Por qué es importante este conocimiento? ¿Qué relaciones sostiene el conocimiento matemático con las determinaciones culturales de nuestra sociedad? La discusión sobre ¿qué es el conocimiento matemático? no es trivial y afecta profundamente al diseño y desarrollo del currículum de matemáticas.

La segunda cuestión: ¿Qué es el aprendizaje? Interviene en el diseño y desarrollo del currículum. También esta cuestión genérica encierra un núcleo amplio de cuestiones importantes: ¿en qué consiste el aprendizaje?, ¿Cómo se produce? ¿Cómo aprenden niños y jóvenes? el aprendizaje, ¿es resultado de una evolución o efecto de la instrucción? ¿Qué función tiene una teoría del aprendizaje?

Por lo que se refiere a nuestra disciplina la pregunta básica se enuncia así:

¿Cómo se caracteriza el aprendizaje de las matemáticas?

Todo currículum de matemática necesita estar basado en alguna teoría o esquema conceptual que permita dar respuesta fundada a cuestiones generales como las siguientes: ¿Cómo son las personas en el trabajo con matemática? ¿Cómo se desarrolla la comprensión de los conceptos matemáticos? ¿En qué consiste la capacidad matemática?

La tercera cuestión ¿Qué es la enseñanza? da también lugar a una diversificación de cuestiones específicas y precisas. Entre estas cuestiones encontramos las siguientes: ¿En qué consiste educar? ¿En qué consiste la educación matemática? ¿Cómo puede llevarse a cabo la formación de niños y jóvenes en un campo específico del conocimiento? ¿En qué consiste la instrucción? Finalmente, la cuarta cuestión ¿para qué sirve el conocimiento? admite, de igual manera, una serie de cuestiones más precisas: ¿cómo se establece la utilidad del conocimiento matemático? ¿Cuándo un individuo dispone de conocimiento útil? ¿Qué criterios determinan la capacidad matemática de una persona? ¿Mediante qué instrumentos se valora esa capacidad matemática? ¿Cuáles son los mecanismos sociales que sostienen esa valoración? ¿Mediante qué criterios se valora la eficacia de un currículum?, ¿Cómo y con cuáles criterios se valora la capacidad de un profesor o de unos materiales curriculares?, ¿Qué mecanismos modifican un currículum?, ¿Cómo se ponen en práctica?, ¿Quiénes tienen la responsabilidad de la valoración y de los cambios? A partir de lo anterior Rico (op. cit.) propone cuatro elementos que organizan la reflexión curricular, los cuales son los siguientes:

- Currículo y Conocimiento matemático
- Currículo y Aprendizaje de las matemáticas
- Currículo y enseñanza de las matemáticas
- Currículo y utilidad del conocimiento matemático

Currículo de matemática en Venezuela

En el artículo 15, numeral ocho de la Ley Orgánica de Educación (2009) establece como uno de los fines de la educación lo siguiente: “Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia”

A partir de lo anterior podemos afirmar que por medio de una formación matemática en donde se empleen medios innovadores (Método de proyectos, las estaciones de trabajo), que favorezcan el aprendizaje desde la cotidianidad se puede contribuir al desarrollo de pensamientos críticos en nuestros estudiantes. Avanzando de esta manera en la formación de un ser crítico apto para convivir en una sociedad democrática; para Skovsmose (1999) “ser crítico significa prestarle atención a una situación crítica, identificarla, tratar de captarla, comprenderla y reaccionar frente a ella”

Para complementar la idea anterior, Mora (2008) nos habla que la finalidad básica de la educación debe ser construir una sociedad democráticamente participativa, justa, igualitaria y humanamente aceptable, donde todos podamos vivir bien, comprometidos política y socialmente con los cambios a favor de las mayorías excluidas, de manera solidaria y crítica, sobre la base de una relación armónica con el medio ambiente, que tiene como objetivo básico, la atención de los seres humanos abandonados, explotados, excluidos y olvidados durante muchos años.

Por lo cual, una de las grandes preocupaciones en la República Bolivariana de Venezuela, en los últimos años, ha sido la construcción de un diseño curricular pertinente, acorde con los diferentes procesos de cambio que surgen en la complejidad de una sociedad en continua transformación. Estos cambios incluyen al tipo de ciudadano que se quiere que egrese de las instituciones públicas y esto se halla reflejado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), la Ley Orgánica de Educación (2009) y el Proyecto Nacional Simón Bolívar, Primer Plan Socialista (PPS) 2007-2013.

Debido a esto, en septiembre de 2007, el MPPPE anunció que el diseño curricular que orientará la formación de los estudiantes en Educación Básica (EB) y en la Educación Media Diversificada y Profesional (EMDYP) se implementará en un período de evaluación, finalizado el cual se considerarán las observaciones que los docentes en servicio, las universidades y la sociedad en general tengan a bien realizar, producto de sus evaluaciones y reflexiones (Mendoza, 2010). Los documentos que delineaban el currículo en un próximo período de implementación son los siguientes:

- Currículo Nacional Bolivariano, Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano.
- Subsistema de Educación Inicial Bolivariana, Currículo y Orientaciones Metodológicas.
- Subsistema de Educación Primaria Bolivariana.
- Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana, Liceo Bolivariano.
- La evaluación en el Sistema Educativo Bolivariano.

Cada uno de estos documentos contiene una particularidad del diseño curricular y, en suma, conforman la estructura que define el currículo para la nación. Es necesario manifestar que el currículo Nacional Bolivariano se encuentra en un proceso de evaluación.

Modelos Docentes

En cuanto a este punto Gascón (2001) establece una relación entre los modelos epistemológicos o manera de entender la matemática y los modelos docentes o manera de entender la enseñanza. Para ello, describe tres grandes modelos epistemológicos, de los cuales se desprenden modelos docentes bien definidos. A continuación presentamos el gráfico 6, que trata de ilustrar esta relación.

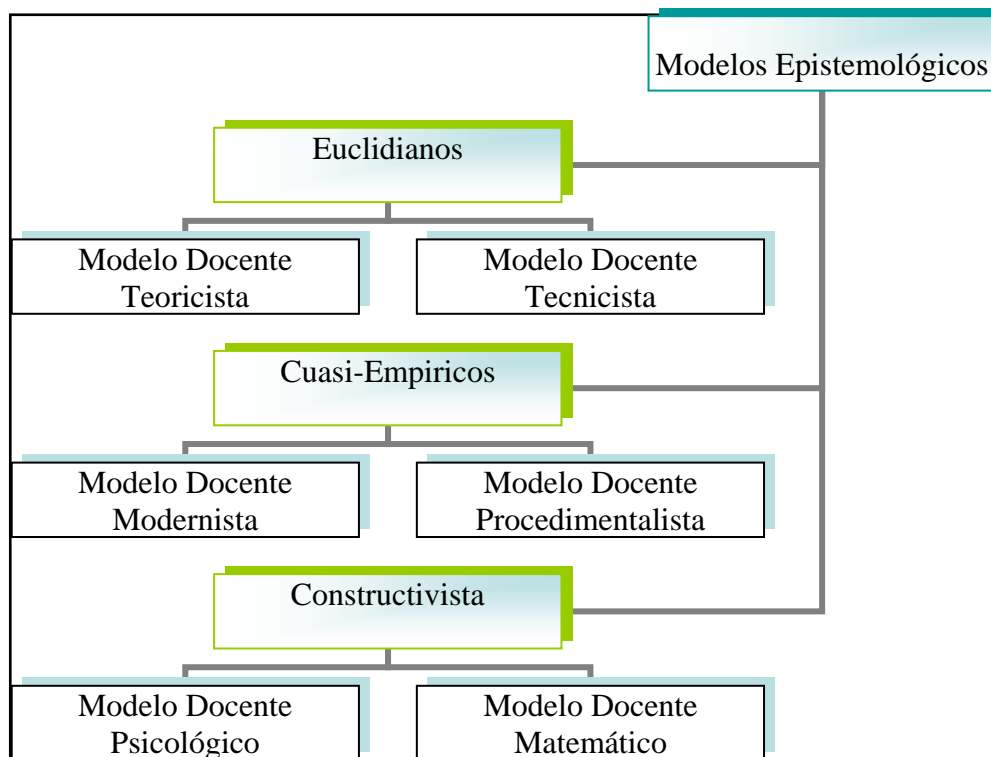


Gráfico 6: Modelos Epistemológicos Gascón (2001)

En los Modelos Epistemológicos Euclidianos una de sus características es que pretenden trivializar el conocimiento matemático. Veremos que cuando esta manera de interpretar el saber matemático entra en el Sistema de Enseñanza de las Matemáticas puede dar origen a dos tipos de modelos docentes. Se trata del **teoricismo** y del **tecnicismo** que son dos formas de materializar los que podríamos denominar “modelos docentes clásicos”, muy simplistas y fuertemente arraigados en la cultura común, según los cuales el proceso de enseñanza es un proceso mecánico y trivial, totalmente controlable por el profesor. En el modelo teoricista el profesor asocia “enseñar y aprender matemáticas” con “enseñar y aprender teorías” (Gascón, op.cit.). Mientras que en el modelo tecnicista aplicar una “técnica matemática” se identifica con “realizar una actividad absolutamente determinada por la teoría” (Gascón, op.cit.), por tanto resulta muy difícil imaginar la posibilidad de que una técnica se desarrolle en manos de los estudiantes, a espaldas de la teoría. Lo cual

tiende a menospreciar el dominio más o menos robusto que pueda tener el estudiante de las técnicas matemáticas.

Mientras, que en los modelos epistemológicos cuasi-empíricos, según Gascón (op.cit), provocan la destrivialización del conocimiento matemático al enfatizar el papel esencial del proceso de descubrimiento y pone de manifiesto (en contraposición al modelo euclídeo) que el análisis de dicho conocimiento no puede reducirse al estudio de la justificación de las teorías matemáticas. Este nuevo modelo epistemológico penetra en el Sistema de Enseñanza de las Matemáticas provoca una tendencia a identificar el saber matemático con la actividad matemática exploratoria característica del desarrollo de las teorías matemáticas informales. Dando origen a dos nuevos modelos docentes conocidos como **modernismo** y **procedimentalismo**. Esta situación origina el rescate de la actividad de resolver problemas en si misma, olvidada por los modelos clásicos; y tomarla como eje y finalidad de la actividad matemática y por lo tanto de todo el proceso didáctico. Y finalmente, los modelos epistemológicos constructivistas pretenden explicar el desarrollo del conocimiento matemático mediante nociones análogas a las utilizadas para describir el desarrollo psicogenético. Por lo cual, los modelos docentes constructivistas (**Psicológico** y **Matemático**) están incluidos en todas aquellas maneras de interpretar el proceso de enseñanza-aprendizaje que identifican “enseñar matemáticas” con posibilitar que los estudiantes “construyan” los conocimientos matemáticos.

Hasta este punto Gascón (2001) nos describe una evolución histórica de los modelos epistemológicos, acompañados de modelos docentes bien particulares. En donde los modelos clásicos se basan en la algoritmización de la matemática, trivializando la resolución de problemas a una simple reproducción de algoritmos. Mientras que los modelos cuasi empíricos y constructivistas le dan un tratamiento diferente a la resolución de problemas matemáticos.

Por otra parte, Porlan y otros (1997) describen conocimiento profesional de los profesores como el resultado de yuxtaponer cuatro tipos de saberes de naturaleza diferente, generados en momentos y contextos no siempre coincidentes, que se mantienen relativamente aislados unos de otros en la memoria de los sujetos y que se

manifiestan en distintos tipos de situaciones profesionales o pre-profesionales. A continuación presentamos el Cuadro 4, en donde se ilustran las cuatro componentes descritas por Porlan, Rivero y Martín, 1997.

Cuadro 4

Dimensiones y componentes del conocimiento profesional (Porlan, Rivero y Martín, 1997)

	Nivel explícito	Nivel tácito
Nivel racional	Saber académico	Teorías implícitas
Nivel experiencial	Creencias y principios de actuación	Rutinas y guiones de acción

Los cuatro componentes son:

- a) **Los saberes académicos**, se refieren al conjunto de concepciones disciplinares y metadisciplinares que tienen (que tenemos) los profesores, sean éstas relativas a las disciplinas que habitualmente sirven de referencia para los contenidos escolares tradicionales (saberes relacionados con el contenido), entre otros.
- b) **Los saberes basados en la experiencia**, se refieren al conjunto de ideas conscientes que los profesores desarrollan (desarrollamos) durante el ejercicio de la profesión acerca de diferentes aspectos de los procesos de enseñanza-aprendizaje
- c) **Las rutinas y guiones de acción**, hacen refieren al conjunto de esquemas tácitos que predicen el curso inmediato de los acontecimientos en el aula y la manera estándar de abordarlos
- d) **Las teorías implícitas** se refieren más bien a un no saber que a un saber, en el sentido de que son teorías que pueden explicar los porqués de las creencias y de las acciones de los profesores atendiendo a categorías externas, mientras

que, con frecuencia, los propios profesores no suelen saber de la existencia de estas posibles relaciones entre sus ideas e intervenciones y determinadas forma formalizaciones conceptuales (Manero, 1994: citado en Porlan y otros, 1997).

En cuanto a las dimensiones descritas por Porlan y colaboradores, la consideramos interesante, debido a que incluye los saberes basados en la experiencia, saberes obtenidos en la práctica de los profesores.

Otro modelo imposible de evadir es el que describe Freire (1994) en un libro cuyo título en portugués “Profesora sim: tia não. Cartas a quem usa ensinar” (Cartas a quien pretende enseñar). Este pensador comprometido con la vida, nos describe en diez cartas, que corresponden a diez temas, las cualidades de un buen educador, situación que es válida en cualquier área, en nuestro caso el área de matemática.

Estas cualidades son: La humildad, la amoriosidad, la valentía, la tolerancia, la competencia, la capacidad de decidir, la seguridad, la ética, la justicia, la tensión entre la paciencia y la impaciencia. “La escuela en la que se piensa, en la que se actúa, en la que se crea, en la que se habla, en la que se ama, se adivina la escuela que apasionadamente le dice sí a la vida. Y no a la escuela que enmudece y me enmudece” (Freire, 1994). Estas cualidades son indispensables en educadoras y educadores progresistas.

Conocimiento Matemático

La matemática está presente a lo largo de todo el sistema educativo, lo cual evidencia que la sociedad la considera importantes en la formación académica de nuestros niños, niñas y jóvenes. Además, está presente en diversos campos de nuestra sociedad, como por ejemplo: La música, la arquitectura, la medicina, la computación y muchos otros más. Por esta razón los procesos educativos relacionados con ellas están orientados a una adecuada construcción del conocimiento matemático en los estudiantes. Socas y Camacho (2003) afirman que dicho conocimiento debe constituir

el punto de partida para analizar los aspectos educativos que integran el aprendizaje matemático. Debido a que ven la matemática como

empresa humana y racional que se mueve entre dos posiciones, por un lado, su naturaleza histórica nos muestra la potencialidad de la creación humana, y por otra, los objetos matemáticos, los elementos de esa cultura que llamamos culturización matemática, nos permite hablar de descubrimiento (p. 152)

Según Ernest (1994) la naturaleza del conocimiento matemático, en distintas épocas ha sido vista desde dos posiciones bien definidas: la prescriptiva o normativa, y la descriptiva o naturalista. En la concepción prescriptiva de la Matemática, el conocimiento matemático es absolutamente fijo y objetivo, estando constituido por verdades absolutas y representa el único sustento del conocimiento verdadero. Mientras que en la concepción descriptiva o naturalista de la matemática, se incorpora un aspecto novedoso e importante del conocimiento matemático como es la práctica matemática y sus aspectos sociales. Por tanto, dota de subjetividad a los objetos matemáticos y sus relaciones.

El conocimiento matemático en los escenarios de aprendizaje social es un tipo importante de conocimiento profesional para los profesores porque se refiere a los procesos sociales e interactivos de comunicación y en gran medida condiciona las estrategias didácticas que utiliza. Por otra parte, el conocimiento matemático escolar se articula en el currículo alrededor de determinados contenidos temáticos, establecidos por la legislación educativa vigente, los cuales se organizan de forma lógica y estructurada para su enseñanza.

Hasta este punto nos damos cuenta claramente que existen tipos de conocimiento matemático. Beyer (2010) nos muestra en la gráfico 7, algunas de las interacciones entre los diversos tipos de conocimiento matemático. “Éstos están sometidos a unas relaciones entre sí de corte dialéctico, de armonías y contradicciones recíprocas, las cuales han hecho crecer y desarrollarse a la matemática en sus diferentes vertientes a lo largo del tiempo” (p.286).

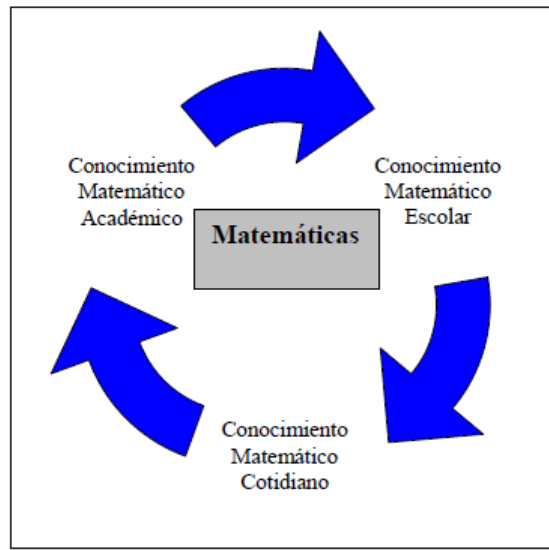


Gráfico 7. Relaciones entre diversos tipos de conocimiento matemático (Beyer, 2010)

Este autor hace referencia a tres tipos de conocimiento matemático, los cuales se interrelacionan. El conocimiento matemático académico lo ubicamos en la concepción prescriptiva antes mencionada, debido a que las matemáticas, en esta parte, se caracterizan por la universalidad, por su rigor lógico, por ser muy formal, por los altos niveles de abstracción y de generalización, por el carácter irrefutable de sus conclusiones. Con respecto a esta tendencia Courant y John (1974; citado en González, 1991) manifiestan:

La Matemática presentada como un sistema de verdades, acabado y ordenado, sin referencia al origen y propósito de sus conceptos y teorías tiene su encanto y satisface una necesidad filosófica. Pero esta actitud introvertida en el campo de la Ciencia no es adecuada para los estudiantes que buscan independencia intelectual más que adoctrinamiento. Menospreciar las aplicaciones y la intuición lleva al aislamiento y a la atrofia de la Matemática. Resulta, por consiguiente, extremadamente importante que tanto estudiantes como maestros se resguarden del purismo presumido. (p. 283)

Mientras que el conocimiento matemático cotidiano lo relacionamos con la concepción descriptiva o naturalista de la matemática, debido a que no tiende a ser ni

muy abstracto ni muy general; más bien, en muchos casos los procedimientos son particulares. Se transmite por diferentes vías incluso la oral, no requiere necesariamente de escolaridad. Siguiendo las ideas de Bishop (1999) puede asociarse con seis actividades: contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar; o la extensión que hace Mora (2005) agregando otras actividades a las anteriores.

Y finalmente el conocimiento matemático escolar, el cual es desarrollado en los currículos escolares ha tenido en el curso del tiempo características distintas, una de ellas es que sus contenidos se han reducido a la aritmética. Los contenidos aparecen en muchas oportunidades totalmente segmentados. Dependiendo de la concepción pedagógica imperante, puede ser más o menos práctico, aunque no necesariamente útil ya que el hecho de ser práctico está asociado a la operatoria, al cálculo y no porque se relacione directamente con problemas de la vida o de la sociedad imperante. Un ejemplo de esta situación es descrito en el libro titulado *En la vida Diez, en la escuela cero*, de Carraher, Carraher y Schliemann (2000) antes mencionado.

D'Ambrosio (2009; citado en Beyer. 2010) es otro de los que hace la distinción entre diversos tipos de conocimiento matemático. Sobre este particular señala:

Hay una gran diferencia entre lo que llamamos Matemática Académica, o simplemente Matemática, y la Matemática que se enseña en la escuela, que llamo Matemática Escolar. La verdad, ellas son diferentes en sus objetivos, métodos y contenidos, aunque pueda haber alguna coincidencia entre estos tres componentes, particularmente en contenidos básicos que aparecen en ambas. (p. 284)

Para finalizar, este estudio se nutre de la concepción naturista ya que el análisis de la naturaleza del conocimiento humano se encuentra en la propia actividad humana.

Evaluación en Matemática

La evaluación no ha escapado de la concepción prescriptiva descrita anteriormente. Teniendo que la evaluación es uno de los aspectos primordiales del trabajo

del profesor, puesto que ha de llevarse a cabo de diversas formas y sirve para diversos fines (Cockcroft, 1985; Jimeno, 2006; Moya, 2001).

Gil (1999), considera que en la evaluación se “concreta una serie de reglas sociales de validación que tienen que ver con las disciplinas del conocimiento, la forma en que esas prácticas se concretan en la escuela y los fines de socialización que sirven de meta para la actividad escolar” (p.25). En esta definición nos muestra la amplitud del proceso evaluativo. En el campo educativo ha sido vista como el proceso que certifica si el estudiante aprendió un determinado contenido, este hecho se evidencia en la práctica. Además se presenta a la evaluación como un elemento divorciado del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta es una enseñanza centrada en el profesor. Al respecto Flores y Gómez (2009) nos comentan

En una enseñanza basada en el profesor, éste es el principal protagonista del proceso: decide qué se va a enseñar y cómo, qué reglas de comportamiento habrá dentro del aula y, en última instancia, determina quién aprendió matemática y, por tanto, quién merece pasar el curso. Casi siempre el profesor muestra el conocimiento frente al alumno en una especie de conferencia magistral y, con un solo discurso, pretende que todo el grupo entienda lo que está queriendo comunicar; el profesor hace, o sólo reproduce, la matemática en el pizarrón y después pide a sus alumnos que la vuelvan a reproducir. El estudiante tiene un papel pasivo en esta forma de enseñanza; si tiene dudas, puede plantearlas sólo si el profesor lo permite y opina, sólo cuando el profesor le da la palabra. (Flores y Gómez, 2009, p.118)

Cuando la enseñanza se centra en el profesor, éste mide el conocimiento de los estudiantes por medio de exámenes o actividades con preguntas cerradas. Ya que la evaluación de los aprendizajes en matemática, ha sido centrada fundamentalmente, a través de exámenes escritos de formatos cerrados que sancionan y certifican lo que, supuestamente, el estudiante debe haber aprendido en Matemática. (Moya, 2001). En un estudio realizado por Moreno y Ortiz (2008) referido a las concepciones de los docentes acerca de la evaluación en matemática, encontraron:

- (i) Las evaluaciones en Matemática se hacen a través de pruebas, las cuales son elaboradas por los profesores de acuerdo con los contenidos planificados.
- (ii) Se refleja la connotación cuantitativa que le dan los profesores a la evaluación en Matemática, por cuanto consideran que se

realiza para colocar una nota. (iii) La evaluación de objetivos se usa para verificar el logro de los objetivos planeados (p.150)

Sumando además, que se han tejido una serie de creencias y actitudes que han marcado la práctica (Moya, 2001). Algunas de ellas son: Primero enseñamos y luego evaluamos, los estudiantes aprenden matemática, fundamentalmente por memorización e imitación.

Debido a esta situación, se hace necesaria una reconceptualización de la evaluación en la educación Matemática. En donde, se fomente un modelo de enseñanza centrado en el alumno, éste es quien aprende la matemática, haciendo matemática; él es parte activa en la adquisición de su conocimiento. (Flores y Gómez, 2009)

Se basa en un principio pragmático de “manos a la obra”. Algo muy parecido a lo que sucede cuando se aprende un oficio: un aprendiz de zapatero aprende trabajando en un taller, no en un aula. En este tipo de enseñanza, los alumnos aprenden matemática aplicando sus conocimientos previos. El aprendizaje se da en un contexto social de colaboración y armonía, donde el profesor es sólo el guía que encabeza el proceso. (Flores y Gómez, 2009, p.119)

Para lo cual, la concepción de evaluación en matemática que se asumirá en este trabajo es la descrita por Santos (1999) referida a que la evaluación debe ser entendida como un proceso y no como un momento final; para lo cual, se potencian desde esta forma de concebir la evaluación las siguientes funciones:

-Diagnóstico: la evaluación entendida como un proceso de análisis permite conocer cuales son las ideas de los alumnos, los errores en los que tropiezan, las principales dificultades.

-Dialogo: la evaluación puede y debe convertirse en una plataforma de debate sobre la enseñanza.

-Comprensión: la evaluación es un fenómeno que facilita la comprensión de lo que sucede en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

-Retroalimentación: la evaluación ha de facilitar la reorientación del proceso de enseñanza y aprendizaje.

-Aprendizaje: la evaluación le permite saber al profesor si la metodología es adecuada

Además, el NCTM (2000) propone una lista de normas para la evaluación en matemáticas. Estas normas serían utilizadas por las escuelas, y los interesados en general, como guía o parámetros para el diseño y valoración de sus políticas y prácticas de evaluación. Las normas propuestas por este consejo son.

La evaluación debería:

- reflejar las matemáticas que todos los estudiantes necesitan saber y ser capaces de hacer.
- realizar el aprendizaje de las matemáticas.
- promover la equidad.
- ser un proceso abierto.
- promover inferencias válidas acerca del aprendizaje de las matemáticas.
- ser un proceso coherente.

Estos cambios son necesarios, debido a que varios investigadores (Thomas, 1992; Ellerton and Clements, 1994; citados en Valero s/f) han reconocido la dimensión política de la educación matemática. Para lo cual, es necesario estudiar la contribución de la educación matemática a la formación de estudiantes que deben asumir retos concretos en la sociedad en que viven. Como por ejemplo: La formación matemática para el desarrollo económico. La formación matemática para la participación política. La formación matemática para los nuevos valores sociales.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLOGICO

Tipo de Investigación

Esta investigación de tipo cualitativa presenta dos momentos bien definidos. El primer momento metodológico consistió en la elaboración de un proyecto factible, definido por el Manual de Trabajos de Grado Maestrías y Tesis Doctorales (UPEL, 2006) como “investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viables para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p. 21). Dado que elaboramos instrumentos de evaluación que corresponden a unas categorías de conocimiento matemático (la comunicación, la representación y la definición), establecidas por Moya (2008). Este primer momento, esta apoyado en una investigación de tipo documental, definida en el Manual de Trabajos de Grado Maestrías y Tesis Doctorales (UPEL, Op.cit.) como “el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor” (UpeL, op. cit; p.20). En consecuencia, realizamos una revisión de documentos académicos que permitieron delinear paradigmas de conocimiento matemático, de modelos docentes en el aula de matemática y de modelos de evaluación en matemática; de igual forma sus posibles conexiones e interrelaciones. Posteriormente, realizamos un diagnóstico de necesidades definido por Kaufman (1973) como “un análisis de discrepancias determinado por las dos posiciones extremas de:

¿Dónde estamos actualmente? y ¿Dónde deberíamos estar?” (p. 63). Para finalizar este primer momento, se realizó el diseño de la propuesta, definida por Mendoza (1999, citado en Hernández, s/f) “como la fase en la cual se define el proyecto con fundamentos en el resultado del diagnóstico. Es en esta fase que se diseña la propuesta de solución a las necesidades, con todas las especificaciones” (p.16). En otras palabras, con base al diagnóstico de necesidades, antes realizado, se elaboraron tipos de instrumentos evaluativos que responden a las categorías de conocimiento matemático como la comunicación, la representación y la definición (Moya, 2008).

El segundo momento del estudio consistió en la aplicación de la propuesta realizada en el primer momento de la investigación. En otras palabras, la aplicación de los instrumentos evaluativos basados en categorías de conocimiento matemático (la comunicación; la representación y la definición) (Moya, 2008) a estudiantes de segundo año de Educación media general, con la finalidad de analizar la aplicación, tal y como lo describimos en uno de los objetivos de este estudio. Para este momento metodológico, emplearemos el término grupos de enfoque, utilizado por Hernández, Fernández y Baptista (2007), el cual se explicará más adelante.

Actores Participantes en la Investigación

El grupo de actores participantes en el segundo momento metodológico de la investigación, está constituido por estudiantes de segundo año de Educación media general. Y por la investigadora del estudio, ya que era la profesora de matemática titular del curso. Resulta oportuno manifestar, que estos estudiantes son jóvenes que oscilan entre 14 y 15 años, la mayoría reside cerca de la Escuela Técnica Agroecológica Miguel Gerónimo Guacamaya, son estudiantes formales en el centro educativo. Esta institución se encuentra ubicada en el Municipio Acevedo del Estado Miranda. Ahora bien, la aplicación de los instrumentos evaluativos elaborados previamente, se realizó a los estudiantes de una sección con un total de 30 participantes. Posteriormente, se seleccionaron diez estudiantes (voluntarios), para lo cual, se formaron dos grupos de enfoque de cinco estudiantes cada uno. En lo que se refiere a los grupos de enfoque (focus groups) algunos autores los consideran como

una especie de entrevistas grupales. De igual forma, el objetivo de este método de recolección es la riqueza, profundidad y calidad de la información.

Los participantes fueron escogidos por estar cursando, para el período académico 2011-2012, segundo año de Educación media general.

Técnicas e Instrumentos Utilizados para Recoger la Información

La técnica de recolección de datos que se utilizó fue el grupo de enfoque para el segundo momento de la investigación. Según Hernández, Fernández y Baptista (2007) los definen como “reuniones de grupos pequeños o medianos (tres a diez personas), en las cuales los participantes conversan en torno a uno a varios temas en un ambiente relajado e informal, bajo la conducción de un especialista” (p.605). Atendiendo a lo antes mencionado, se conformaron dos grupos de enfoque, formados por cinco estudiantes cada uno. Cada uno de estos grupos participó en una sesión. Es preciso mencionar que se utilizó una entrevista semi-estructurada, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (op. cit) “se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para obtener mayor información sobre temas deseados... es más íntima, flexible y abierta” (p.597). Teniendo presente que en el caso particular de este estudio, la entrevista semi- estructuradas ayudo en analizar la aplicación de los instrumentos evaluativos previamente elaborados.

Se realizaron entrevistas a los integrantes de los dos grupos de enfoque, las cuales fueron grabadas con un dispositivo digital y luego fueron transcritas de manera fiel y exacta. El guión empleado para las entrevistas constituía los siguientes aspectos:

1. Nivel de satisfacción de los participantes
2. Lo planificado versus lo cumplido
3. Niveles de aprendizaje desarrollados
4. Fortalezas detectadas
5. Debilidades detectadas
6. El trabajo en grupo

7. El trabajo individual
8. Sugerencias para mejorar

Estrategias Utilizadas para Procesar, Analizar e Interpretar la Información

Las categorías empleadas para el análisis e interpretación de la información recogida surgieron a partir de la revisión documental y de las entrevistas realizadas a los actores participantes en la investigación, específicamente a los participantes de los grupos de enfoque. Para el análisis de las informaciones obtenidas, se siguieron los siguientes pasos:

En primer lugar se categorizó tal como lo propone Martínez (2006) quien señala que “categorizar es clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos (categoría descriptiva), el contenido o idea central de cada unidad temática” (p. 141). Estas unidades temáticas están constituidas por uno o varios párrafos, o escenas audiovisuales; lo que en nuestro caso se correspondería con cada una de las entrevistas realizadas a los participantes de los grupos de enfoque.

Luego, para analizar la información recolectada se realizó una triangulación que Hernández, Fernández y Batista, (op. cit) la define como “hecho de utilizar diferentes fuentes y métodos de recolección... poseemos una mayor riqueza y profundidad en los datos si estos provienen de diferentes actores del proceso, distintas fuentes y al utilizar una mayor variedad de formas de recolección de los datos” (p. 623).

Procesamiento de la Información Asistida por Computador

Para el procesamiento de la información recolectada se utilizó una versión demo descargada gratuitamente de Internet del programa denominado Atlas-Ti; el cual, permitió almacenar los datos originales en los denominados primary documents (documentos primarios) incluidos en las hermeneutic units (unidades hermenéuticas) que nos aseguraban un acceso rápido y fácil a estos datos, y nos permitían la creación

de las networks o redes que se cruzaban a partir de las relaciones que se establecían entre las categorías.

Con respecto a esto se siguió a Moya (2008) quien señala que “a través de la opción Import neighbors del Atlas-Ti se establecieron nexos entre códigos, lo que permitió la creación de categorías y subcategorías y posteriormente un análisis más detallado de los documentos” (p. 75).

Adicionalmente, en función de la información recabada se tomó la decisión de organizar la presentación y análisis de las reflexiones críticas, haciendo uso de grandes áreas etiquetadas por temas, que se corresponden con los objetivos de la investigación, a las que se les ha dado la denominación de Familias. Cada familia está en concordancia con la naturaleza de la información que agrupa, dando origen a Categorías y Subcategorías que se estructuran para ir conformando elementos organizadores de la información manejada.

Siguiendo pautas establecidas en Becerra (2006) y en aras del declarado principio de privacidad con el que se hicieron las entrevistas al grupo de enfoque, se han omitido los nombres de los estudiantes involucrados en la investigación. Además, se ha procedido a identificar como Estudiantes 1 al 10, en ambas entrevistas, a aquellos que conformaron los grupos de enfoque. De la misma manera, se omite la distinción de género para incrementar la confidencialidad de las fuentes consultadas.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE LA PROPUESTA

Diagnóstico de Necesidades

En esta sección realizamos un diagnóstico de necesidades, elemento importante a la hora de la formulación de la propuesta, debido a que en este apartado se realizó una descripción detallada de la situación que se desea mejorar. Se describió lo más objetivamente posible la realidad que de acuerdo a nuestras perspectivas presenta serias debilidades. Para ello iniciamos con un análisis de necesidades

Análisis de necesidades

Existen varias metodologías para realizar un análisis de necesidades, como por ejemplo el sugerido por Kaufman .

Según Kaufman (1973) un análisis de necesidades es una discrepancia mensurable del producto entre –lo que es- y –lo que debe ser- y a los datos obtenidos se les asigna un orden prioritario (p.64)

Este tipo de discrepancia depende del nivel en que las necesidades son analizadas. Teniendo que existen dos niveles: (a) necesidades primarias que residen en los sujetos que son los que reciben real o potencialmente los servicios diseñados y (b) necesidades secundarias, que residen en la propia institución. Para este mismo autor sería el proceso de descubrir y documentar la discrepancia existente entre lo que ahora es o está sucediendo y lo que se desea o debería ser . Para lo cual, el autor propone tres procedimientos o modelos de evaluación de necesidades:

(a) modelo inductivo; (b) modelo deductivo y (c) modelo clásico. Para efectos de este estudio emplearemos el modelo inductivo.

el cual tiene como punto de partida la determinación de metas y objetivos para la educación y los programas educativos se basan en los datos recolectados por el análisis de discrepancias entre las conductas existentes y las expectativas. Los programas deben conciliar las discrepancias (Kaufman 1973, p. 46)

Ahora bien, uno de los fines de la educación, establecidos en el artículo 15, numeral primero es:

Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía, en una sociedad democrática basada en la valoración ética y social del trabajo liberador y en la participación activa, consciente, protagónica, responsable y solidaria, comprometida con los procesos de transformación social y consustanciada con los principios de soberanía y autodeterminación de los pueblos, con los valores de la identidad local, regional, nacional, con una visión indígena, afrodescendiente, latinoamericana, caribeña y universal (LOE, 2009; p.10)

En este numeral se pone en evidencia que la educación debe formar un tipo ciudadano que sea capaz de desenvolverse en una sociedad democrática, participativa, protagónica, multiétnica, pluricultural; y con una alta conciencia social y activa participación ciudadana, descritos con mayor detalle en el preámbulo de la Constitución de la República Bolivariana (2000). Pero ¿cuáles son las características de ese tipo de ciudadano? La respuesta a esta interrogante la encontramos en el Proyecto Nacional Simón Bolívar 2007-2013, en la directriz III, referida a la democracia protagónica revolucionaria, en donde:

es necesario que los individuos se organicen para lograr las ventajas que otorga la asociación cooperativa, es decir, transformar su debilidad individual en fuerza colectiva, teniendo en cuenta que el establecimiento de la organización no implicará menoscabo de la independencia, autonomía, libertad y poder originario del individuo (p. 14)

Por lo cual, una de las características del nuevo ciudadano es una necesidad del bienestar colectivo o bien común como guía de la sociedad. Desde la educación, una estrategia para cristalizar lo planteado anteriormente es “convertir los espacios escolares, en espacios para la enseñanza y la práctica democrática” (Proyecto Nacional Simón Bolívar 2007-2013, p.17). Para ello es necesario: (a) Impulsar e incentivar la formación docente; (b) Promover la participación escolar en actividades de la comunidad e (c) Incentivar el comportamiento y los valores democráticos. Ahora bien, ¿cómo podemos convertir los espacios escolares, en espacios para la enseñanza y la práctica democrática en donde reina una enseñanza, específicamente en matemática, que tienden a ofrecer a los estudiantes el producto de la idea matemática más que el proceso del pensamiento matemático (Skemp, 1980)? ¿En dónde se presenta el contenido matemático descontextualizado?

Los niveles de abstracción, descontextualización y desvinculación total, con los cuales se aborda los diferentes objetos matemáticos en la clase; social y culturalmente distantes de la cotidianidad de los estudiantes, acentúan las dificultades para su enseñanza; y en consecuencia para su aprendizaje. (Rossetti, 2005). Situación que no es diferente al momento de la evaluación, esto debido a que la evaluación es vista como la manera de verificar el logro de los objetivos planificados.

A continuación presentamos, en el gráfico 8 y gráfico 9 a manera de ejemplo, algunos tipos de pregunta empleadas por profesores, al momento de realizar la evaluación.

PARTE II: **RESPUESTAS CORTAS.**

INSTRUCCIONES: Resuelve en forma clara cada planteamiento.

(Valor 1,5 puntos c/u)

1) Efectúe la siguiente operación de fracciones con igual denominador:

$$\frac{1}{10} - \frac{1}{10} - \frac{1}{10} =$$

2) Calcula las siguientes sumas y restas por el método del producto cruz:

a) $-\frac{2}{3} + \frac{5}{4} =$

b) $-\frac{1}{2} - \frac{1}{6} =$

Gráfico 8. Modelo de ítems.

En el gráfico 8, se evidencia que lo que se está evaluando es la reproducción de un algoritmo, lo cual obedece a un modelo que se enmarca en el paradigma del ejercicio. (Skosvmose, op. cit.)

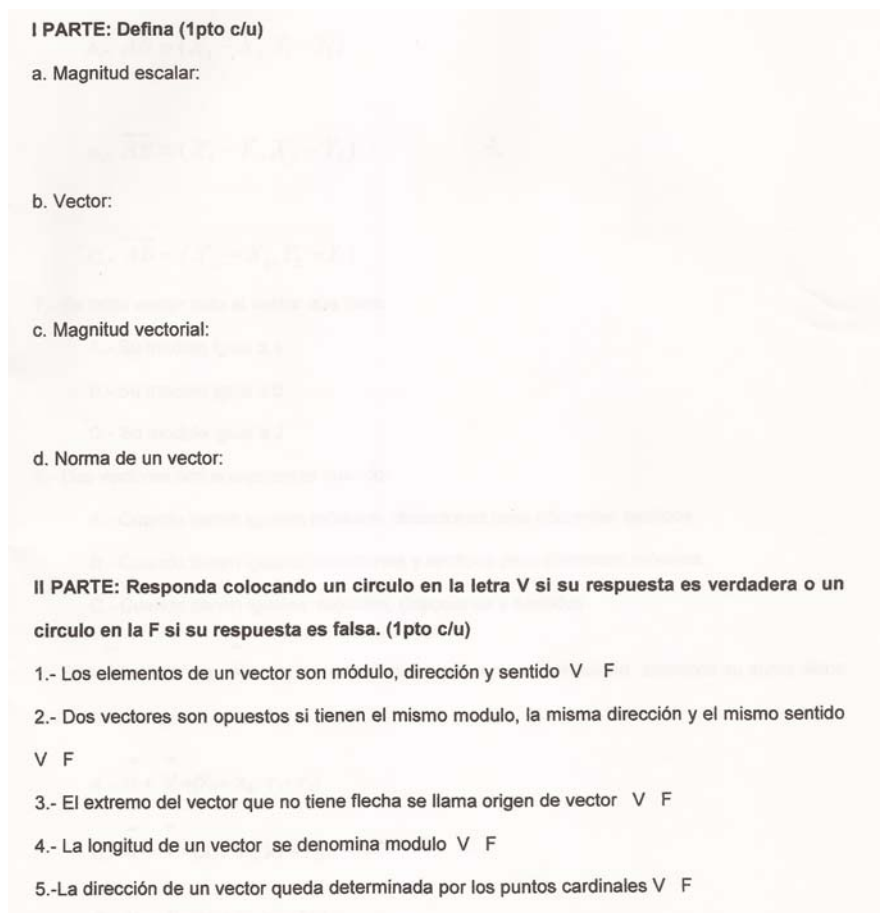


Gráfico 9. Modelos de ítems.

Al igual que en el gráfico 8, sucede en el gráfico 9 con la diferencia, que en la segunda se le solicita a los estudiantes que definan ciertos conceptos referidos al objeto matemático estudiado, de forma desvinculada del contexto.

En estos ejemplos se refleja el tipo de pregunta que emplean algunos profesores de matemática al momento de realizar evaluaciones, las cuales no dan evidencia de las matemáticas necesarias en un mundo cambiante.

Moreno y Ortiz (2008) realizaron un estudio referido a las creencias que tienen los docentes respecto a la evaluación en matemática, para ello emplearon técnicas cualitativas como el estudio de casos, bajo la figura de grupos de discusión. Según los autores, esta técnica favoreció la creación de un espacio de “opinión grupal” que permitió la verificación de opiniones pertinentes, adecuadas o válidas en torno al

tema de la evaluación en Matemática. Obteniendo los siguientes resultados (Cuadro 5):

Cuadro 5.

Concepciones sobre la Evaluación en Matemática (Moreno y Ortiz, 2008).

Categorías		Algunas Concepciones
Atribuciones	La evaluación permite:	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar fallas de los alumnos. • Verificar el logro de los objetivos. • Obtener información sobre el rendimiento de los alumnos. • Tomar decisiones en cuanto a la promoción y orientación de los alumnos. • Verificar el comportamiento de los alumnos. • Ver si el alumno está capacitado a seguir un grado superior. • Saber si el alumno aprobó un contenido.
Representación de resultados	Los resultados de la evaluación se expresan:	<ul style="list-style-type: none"> • de manera cuantitativa, a través de una nota. • con una calificación. • Se evalúa a través de exámenes o pruebas. A veces unas pruebas mal diseñadas. • Obtener información sobre el trabajo del docente.
Empleo o utilización	Se usa:	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente la evaluación sumativa. • Se evalúa al maestro y ellos mismos con la auto-evaluación y la coevaluación.

En cuanto a las atribuciones que tiene la evaluación, según el estudio de Moreno y Ortiz (2008), se puede evidenciar que los docentes consideran al proceso evaluativo como la manera de obtener información sobre el rendimiento académico de los estudiantes con la finalidad de ser promovido a un grado superior. Mientras en la categoría de representar los resultados, los docentes asocian la evaluación con colocar una nota y con realizar un examen. Y finalmente en la categoría de empleo o

utilización la creencia mostrada por los docentes es que la evaluación es solo sumativa. Como podemos evidenciar, los resultados obtenidos, muestran una visión bastante limitada del proceso evaluativo. Además, no se toma en cuenta la evaluación formativa, proceso que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades matemáticas importantes. Lo que no ayuda mucho en la cristalización de los fines descritos en la Ley Orgánica de Educación.

Después de presentar la situación anterior, nos preguntamos ¿Por qué estudiar matemática? ¿Son verdaderamente importantes? La respuesta la encontramos tanto en el informe Cockcroft (1985) como la NCTM (2000) y Mora (2009) en donde se puntualizan la necesidad de estudiar matemática en un mundo en constante transformación como el que vivimos.

Los argumentos del informe Cockcroft (op. cit) se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6

Necesidad de la matemática, según Cockcroft (op. cit)

Utilidad de la matemática	En términos de los conocimientos Aritméticos que son necesarios para la oficina, taller, entre otros lugares
	Una base para el desarrollo científico y la tecnología moderna.
	Creciente uso de las técnicas matemáticas como una herramienta de gestión del comercio y la industria.
	Un medio de comunicación que es poderoso, preciso, conciso y sin ambigüedades
	Presentar información de diversos modos
Profesor de matemática tiene la tarea de	Posibilitar que cada alumno desarrolle, dentro de sus capacidades, la comprensión y destrezas matemáticas ara la vida adulta, para el trabajo y para los posteriores estudios y aprendizajes.
	Hacer consciente al alumno que las matemáticas le proporciona un poderoso medio de comunicación.
	Proporcionar a cada alumno la matemática que puede necesitar al estudiar otras asignaturas
	Ayudar a cada alumno a desarrollar en la medida de sus posibilidades, el gusto por las matemáticas mismas, y el papel que han jugado y seguirán jugando en el desarrollo.

En el cuadro 6 se resalta la utilidad de la matemática en cinco aspectos: los conocimientos aritméticos para realizar cuentas; para el desarrollo científico y tecnológico; como una herramienta en el comercio y la industria; como un medio de comunicación preciso y para representar las informaciones de diversas maneras.

Mientras que lo planteado por el NCTM (op.cit) se exhibe en el gráfico 10.

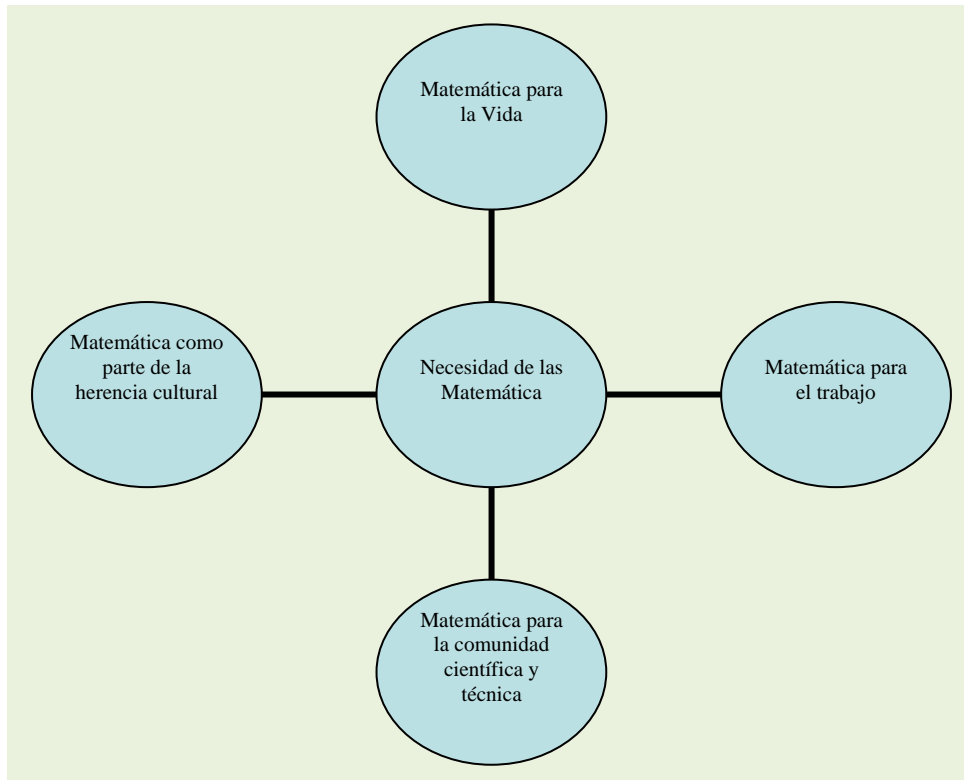


Gráfico 10. Necesidad de la Matemática, según NCTM (2000)

El NCTM (op. cit.) muestra dos necesidades que no están presentes en el informe Cockcroft , como lo son: matemática para la vida, se refiere a desarrollar la capacidad de tomar decisiones acertadas en momentos determinados y la matemática como herencia cultural, se refiere a que esta ciencia es uno de los mayores logros intelectuales y culturales de la humanidad, solo falta revisar la historia.

Y finalmente los argumentos de Mora (Op.cit.) se ilustran en el gráfico 11.

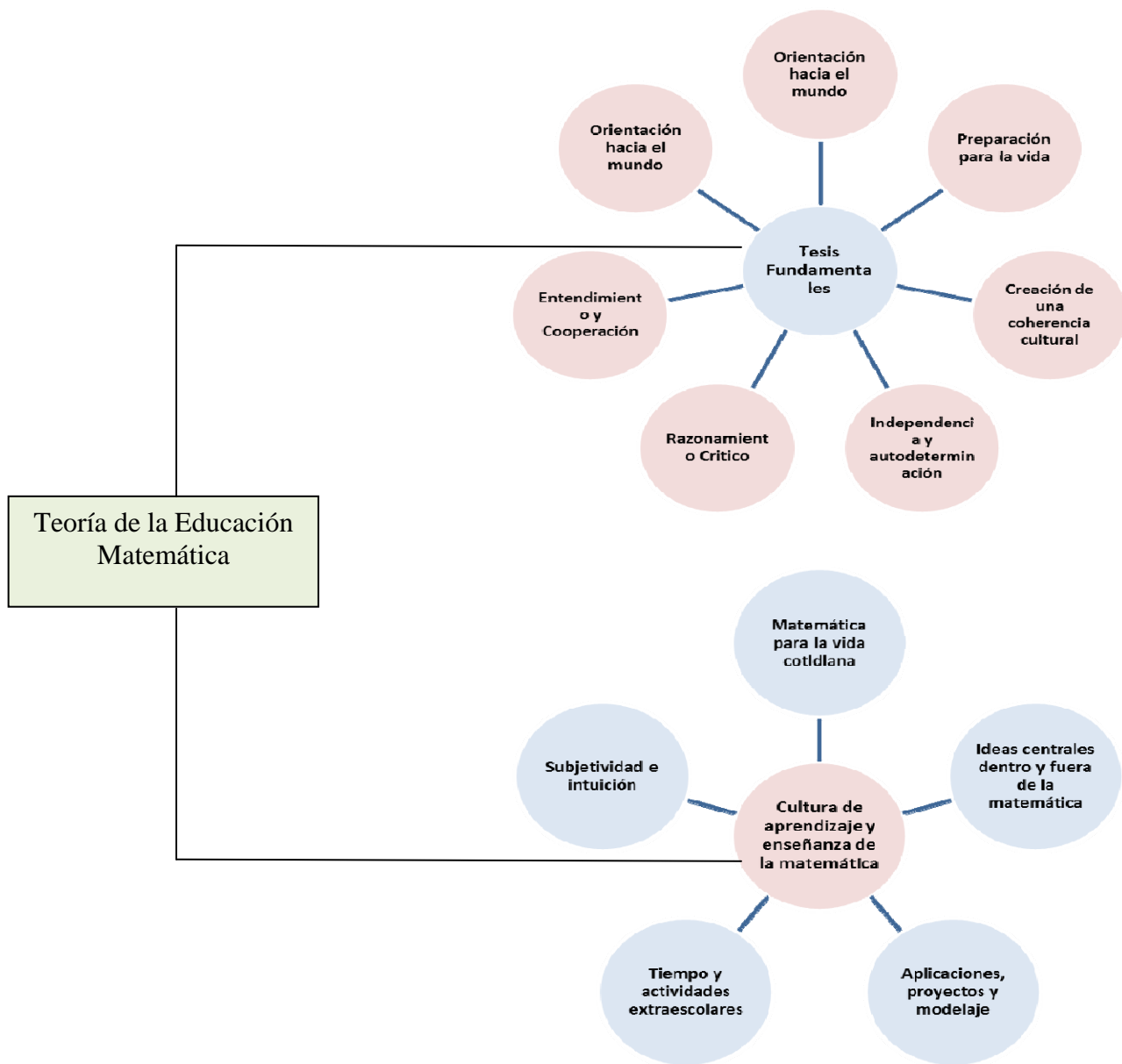


Gráfico 11. Concepción teórica de la educación Matemática escolar, según Mora (2009)

En este gráfico Mora (op. cit.) nos presenta una concepción teórica de la Educación Matemática, que desarrolla en dos escenarios, para efectos de las preguntas iniciales nos referiremos a tesis fundamentales, en donde interviene una concepción más humana de la matemática y su enseñanza e incluye elementos como: Independencia y autodeterminación; entendimiento y cooperación.

Consideraciones Finales

Los autores antes mencionados, nos dan una idea bastante clara de la importancia de aprender matemática en nuestra sociedad, pero no una matemática que simplemente obligue a los estudiantes a la memorización de algoritmos vacíos sin ninguna vinculación con el entorno. Sino más bien, una matemática que los ayude a leer y comprender el mundo. Todos los estudiantes deben tener la oportunidad y el necesario apoyo para aprender conceptos matemáticos importantes con profundidad y comprensión. Debido a que, en una sociedad en la que solo unos pocos tengan el necesario conocimiento matemático para desempeñar decisivas funciones económicas, políticas y científicas no es consecuente con los valores de un sistema democrático (NCTM, 2000), lo que sería contrario a lo planteado en la educación matemática crítica (EMC).

Además es importante que en la relación profesor- estudiante los actores sean iguales (Skosvmose, 2012). Freire ha discutido con respecto a este punto, en donde hace referencia a lo siguiente:

...la educación autentica,..., no se hace de A para B o de A sobre B, sino de A con B, con la mediación del mundo. Mundo que impresiona y desafía a unos y otros originando puntos de vista en torno a él. Visiones impregnadas de anhelos, de dudas, de esperanzas o desesperanza que implican temas significativos, en base a los cuales se constituirá el contenido programático de la educación... (Freire, 1972, p.113)

En lo propuesto por Freire todos crecen y el proceso educativo en general debe ser entendido como un diálogo, en donde los procesos enseñanza, aprendizaje y evaluación no pueden ser considerados meramente técnicos.

El aula debe ser el espacio de convivencia donde el estudiante aprenderá matemática haciendo matemática. Debe ser un lugar propicio para la discusión, el intercambio de ideas y opiniones; el lugar abierto donde un estudiante encontrará la ayuda de sus compañeros para aprender lo que se le haga difícil y donde podrá ayudar si es el caso. El aula debe ser el lugar donde el estudiante adquiera seguridad en sí

mismo y en lo que hace. El lugar donde se alimenta su autoestima y se aprende a aceptar a los demás como son (Flores y Gómez, 2009)

El NCTM (Op. Cit.) propone seis principios que narran una educación matemática de calidad, descritas a continuación (cuadro 7).

Cuadro 7

Principios y Estándares según el NCTM 2000

Igualdad	La excelencia en la educación matemática requiere de igualdad, altas expectativas y fuerte apoyo para los estudiantes
Currículo	Un currículo es algo más que una colección de actividades, debe ser coherente , estar centrado en matemáticas importantes y bien articulado a través de los diferentes niveles
Enseñanza	Una enseñanza efectiva requiere conocer lo que los alumnos saben, lo que necesitan aprender y luego estimularles y darle apoyo para que lo aprendan bien.
Aprendizaje	Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, y construir activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos.
Evaluación	La evaluación debe apoyar el aprendizaje de matemáticas importantes y proporcionar información útil a profesores y alumnos.
Tecnología	La tecnología es esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que se enseñan y potencia el aprendizaje.

Estos principios pueden influir en el desarrollo de marcos curriculares, la selección de materiales, la planificación de unidades y lecciones, el diseño de las evaluaciones (NCTM, op. cit), entre otros elementos que están presentes en la enseñanza de las matemáticas. Ahora bien, un elemento importante, específicamente en la evaluación de los aprendizajes, es que debe aportar información útil a profesores y estudiantes sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el caso del profesor, información que le ayude a identificar no solo si los estudiantes están aprendiendo, si no que le ayude al desarrollo de habilidades matemáticas , con la finalidad de cambiar

las estrategias empleadas o cambiar totalmente la planificación de uno o varios objetos matemáticos determinados. Mientras que en el caso de los estudiantes les de indicios sobre su desempeño con actividades retadoras.

Por lo cual, la evaluación de los aprendizajes debe ser vista desde una dimensión crítica, que esta entendida como un proceso y no como un momento final, en donde la mejora no viene solamente de un perfeccionamiento matemático de los instrumentos sino de la transformación de su valor y de su uso como proceso que fomente el conocimiento matemático a todos los estudiantes.

Por tal motivo, para tratar de conciliar lo que sucede en este proceso con lo que debería suceder, realizamos una propuesta que consideramos viable. Debido a que concilia ambas posturas, descritas anteriormente.

Identificación del Proyecto

A partir de lo descrito en el diagnóstico de necesidades consideramos como algo preciso e importante que los profesores y profesoras dispongan de ciertos descriptores, referidos a categorías de conocimiento matemático, al momento de realizar instrumentos de evaluación.

Moya (2008) identificó, entre otras más, una categoría referida al conocimiento matemático, la cual llamó aprendizaje matemático que comprende las siguientes subcategorías: (a) Comunicación eficaz, (b) Representar y resolver y (c) Definir, conjeturar y demostrar; para efectos de nuestro estudio solo haremos referencia a las categorías presentadas en el cuadro 8. A partir de estas subcategorías realizamos instrumentos de evaluación, pero antes fue necesario establecer algunos descriptores que nos guiaron en la elaboración de los ítems, los cuales se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8

Descriptores de las Categorías según Moya (2008)

	Descriptores
Comunicación eficaz	<ul style="list-style-type: none">- Explicar ideas y relaciones de forma clara.- Exponer un procedimiento matemático.
Representar objetos matemáticos	<ul style="list-style-type: none">- Construir los objetos matemáticos de diferentes maneras.- Transformar una representación en otra diferente.
Definir	<ul style="list-style-type: none">- Usar correctamente el lenguaje matemático.

En el caso de la comunicación, este proceso ayuda a dar significado y permanencia a las ideas y además de hacerlas públicas.

Cuando se estimula a los estudiantes a pensar y razonar acerca de la matemática y a comunicar a otros los resultados de su pensamiento, oralmente o por escrito, aprenden a ser claros y convincentes.

Comunicar en matemática quiere decir que se es capaz de utilizar vocabulario, su forma de notación y su estructura para expresar y entender ideas y relaciones. En este sentido, la comunicación matemática es parte integrante del conocer y usar la matemática. La comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la matemática, es uno de los procesos más importantes para resolver problemas.

Mientras que la representación de objetos matemáticos se ha entendido como todas aquellas herramientas —signos o gráficos— que hacen presentes los conceptos y procedimientos matemáticos y con las cuales los sujetos particulares abordan e interactúan con el conocimiento matemático, es decir, registran y comunican su conocimiento sobre la matemática. Mediante el trabajo con las representaciones las personas asignan significados y comprenden las estructuras matemáticas, de ahí su interés didáctico (Radford, 1998; citado en Rico, 2009). Representar es una práctica y abarca una multiplicidad de opciones. La representación es un acto creador, consiste en cambiar de aspecto un mismo dato para verlo de otro modo. No se trata de un cuadro mental, interior e incommunicable, sino el esfuerzo por recoger la polisemia de lo percibido, el desplazamiento que permite modificar su aspecto. No es un estado sino una práctica, una técnica, una manera de tratar lo percibido y lo pensado. Cada tipo de representación se crea su propio objeto, sin medida común que permita reunirlos a todos (Duval, 2006)

Y finalmente definir en matemáticas se considera como una secuencia de palabras o una definición verbal del concepto, fruto de su evolución histórica. Se podrá distinguir entre las definiciones formales, convenidas y aceptadas por la comunidad científica de los matemáticos en un momento dado (que se suelen encontrar escritas en los libros), y las definiciones personales que utilizan las personas (estudiantes, profesores, matemáticos) como interpretación, construcción o reconstrucción de una definición formal (Giménez y Camacho, 2003)

Por otro lado, se considera el esquema conceptual que tiene una persona de un concepto matemático como la expresión que permite referirnos a:

la estructura cognitiva de un individuo asociada a un concepto matemático y que incluye todas las imágenes mentales, las propiedades y los procesos asociados al concepto; se construye a lo largo de los años a través de experiencias de todo tipo y va cambiando según el individuo madura y halla nuevos estímulos... (Tall y Vinner, 1981; citado en Giménez y Camacho, 2003; p. 142),

Donde se entiende imagen mental como el conjunto de todas las imágenes asociadas al concepto en su mente, incluyendo cualquier representación del concepto (gráfica, numérica, simbólica).

Justificación

La matemática está presente en todos los niveles educativos, lo cual es una evidencia de que la sociedad la considera importante en la formación académica de las ciudadanas y ciudadanos. Pero ¿cuál es la utilidad de la matemática?, la respuesta a esta interrogante, la encontramos en el informe Cockcroft, en donde nos describe:

La utilidad de las matemáticas se percibe de distintas formas. Para muchos se ve en términos de los conocimientos aritméticos que son necesarios en casa, la oficina o el taller; algunos ven las matemáticas como la base del desarrollo científico y la tecnología moderna; otros dan más importancia al creciente uso de las técnicas matemáticas como una herramienta de gestión del comercio y la industria (Cockcroft, op.cit; p. 1)

Adicionalmente en la Ley Orgánica de Educación (2009) en el artículo 15, numeral ocho, mencionado en la sección Currículo en Matemática, se exige desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico mediante una formación matemática; lo cual es imposible lograr por medio de la reproducción de algoritmos descontextualizados. Por lo cual, es necesario un cambio en el modelo docente que se ha venido desarrollando en las aulas de matemática. La educación matemática tradicional sigue el paradigma del ejercicio. Este paradigma contrasta con varios posibles escenarios de investigación que invitan a los estudiantes a involucrarse en un proceso de exploración y explicación. (Skovsmose, 2000). Además, Skovsmose (op. cit) nos expresa que moverse del paradigma del ejercicio hacia los escenarios de

investigación puede contribuir a relegar a las autoridades del salón de clase de matemáticas tradicional y, en cambio, resaltar el papel de los estudiantes como sujetos activos de su propio proceso de aprendizaje.

La Evaluación de los aprendizajes en matemática no ha escapado de la concepción antes descrita, debido a que ha estado marcada por una concepción prescriptiva, que valora la reproducción de algoritmos; además este proceso ha sido presentado como un momento final de la enseñanza y el aprendizaje. Por lo cual, la naturaleza de esta propuesta radica en elaborar instrumentos de evaluación, específicamente ciertos tipos de ítems que respondan a unas categorías de conocimiento matemático, establecidas por Moya (2008); con la finalidad de apreciar el impacto de estos instrumentos en estudiantes de segundo año de Educación Media General, en cuanto al conocimiento matemático que estos puedan llegar a demostrar.

Finalidad

Esta propuesta tiene por finalidad poner en evidencia el cambio que puede sufrir la evaluación de los aprendizajes en matemática, por medio de la incorporación de indicadores que ayuden a evidenciar el conocimiento matemático en estudiantes, en este caso estudiantes de segundo año de educación media general; en el proceso evaluativo a la hora de realizar actividades evaluativas. Además, presentar este proceso como un proceso continuo, más no al final del acto de enseñanza y aprendizaje. Para lo cual, nos apoyamos en categorías de conocimiento matemático establecidas en Moya (op. cit).

Objetivo

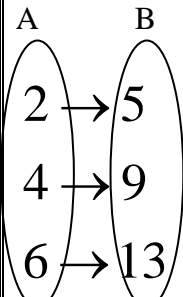
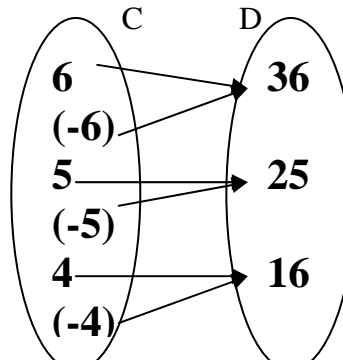
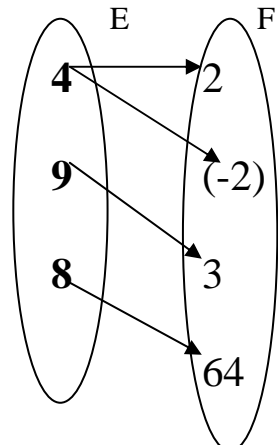
Elaborar instrumentos de evaluación dirigidos a estudiantes de segundo año de educación media general que respondan a las categorías de conocimiento matemático (la comunicación, la representación y la definición) descritas por Moya (2008).

El producto

A continuación presentamos las actividades evaluativas elaboradas con base a los descriptores antes mencionados, según los contenidos matemáticos estudiados en segundo año de Educación Media General.

Cuadro 9

Algunos Ítems de la categoría Comunicación Eficaz. Elaboración propia.

<p>Descriptor</p>	<p>En la categoría Comunicación eficaz, los descriptores son: Explicar ideas y relaciones de forma clara y Exponer un procedimiento matemático.</p>
<p>Actividad Evaluativa</p>	<p>1. ¿Cómo le explicarías, a un amigo que te llama por teléfono, la definición de una función Biyectiva?</p> <p>2. ¿Qué observas en cada uno de las siguientes relaciones?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>A B</p>  <p>$g : A \rightarrow B$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C D</p>  <p>$h : C \rightarrow D$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>E F</p>  <p>$f : E \rightarrow F$</p> </div> </div> <p>3. A continuación se presenta una tabla tomada del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras referida a la producción de Cacao en los diferentes Estados Venezolanos. Con base a la tabla responda las siguientes preguntas.</p>

Producción (kg)Cacao		
Código	Entidad Federal	Producción (kg)
1	Distrito Capital	5100
2	Amazonas	72700
3	Anzoátegui	7950
4	Apure	456870
5	Aragua	161250
6	Barinas	264749
7	Bolívar	85455
8	Carabobo	175205
9	Cojedes	11850
10	Delta Amacuro	737440
11	Falcón	1610
12	Guárico	6059
13	Lara	5891
14	Mérida	2959212
15	Miranda	5597055
16	Monagas	476575
17	Nueva Esparta	1255
18	Portuguesa	37010
19	Sucres	10150715
20	Táchira	367509
21	Trujillo	61581
22	Yaracuy	22818
23	Zulia	171392
24	Vargas	39081

VII CENSO AGRICOLA NACIONAL (MAYO 2007 / ABRIL 2008)
Ministerio del poder popular para la Agricultura y Tierras

a) ¿Cuál es el Estado que tiene mayor producción de Cacao?
b) ¿Cuál es el Estado que tiene menor producción de Cacao?
c) ¿En qué lugar se ubica el Estado Miranda, en cuanto a producción de Cacao?

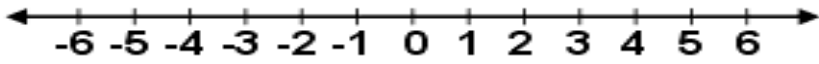
Breve descripción

En estas interrogantes era necesario que los estudiantes expresaran claras explicaciones, evidenciando de esta manera un aprendizaje matemático.

Cont. (Cuadro 9)

Cuadro 10

Algunos Ítems de la categoría Representar objetos matemáticos. Elaboración propia.

Descriptor	<p>En la categoría Representar objetos matemáticos, los descriptores son</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir los objetos matemáticos de diferentes maneras. - Transformar una representación en otra diferente. 																																																																														
Actividad Evaluativa	<p>1. ¿Dónde ubicaría los números $4, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$?</p>  <p>2. Si dos números suman 5. ¿Cuáles podrían ser los posibles números?</p> <p>3. A continuación se presenta una tabla tomada del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras referida a la producción de Cacao en los diferentes Estados Venezolanos. Con base a la tabla responda las siguientes preguntas.</p> <table border="1" data-bbox="641 1060 1182 1690"> <thead> <tr> <th colspan="3">Producción (kg)Cacao</th> </tr> <tr> <th>Código</th> <th>Entidad Federal</th> <th>Producción (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Distrito Capital</td><td>5100</td></tr> <tr><td>2</td><td>Amazonas</td><td>72700</td></tr> <tr><td>3</td><td>Anzoátegui</td><td>7950</td></tr> <tr><td>4</td><td>Apure</td><td>456870</td></tr> <tr><td>5</td><td>Aragua</td><td>161250</td></tr> <tr><td>6</td><td>Barinas</td><td>264749</td></tr> <tr><td>7</td><td>Bolívar</td><td>85455</td></tr> <tr><td>8</td><td>Carabobo</td><td>175205</td></tr> <tr><td>9</td><td>Cojedes</td><td>11850</td></tr> <tr><td>10</td><td>Delta Amacuro</td><td>737440</td></tr> <tr><td>11</td><td>Falcón</td><td>1610</td></tr> <tr><td>12</td><td>Gustrio</td><td>6059</td></tr> <tr><td>13</td><td>Lara</td><td>5891</td></tr> <tr><td>14</td><td>Merida</td><td>2959212</td></tr> <tr><td>15</td><td>Miranda</td><td>5597055</td></tr> <tr><td>16</td><td>Monagas</td><td>476575</td></tr> <tr><td>17</td><td>Nueva Esparta</td><td>1255</td></tr> <tr><td>18</td><td>Portuguesa</td><td>37010</td></tr> <tr><td>19</td><td>Sucre</td><td>10150715</td></tr> <tr><td>20</td><td>Táchira</td><td>367509</td></tr> <tr><td>21</td><td>Trujillo</td><td>61581</td></tr> <tr><td>22</td><td>Yaracuy</td><td>22818</td></tr> <tr><td>23</td><td>Zulia</td><td>171392</td></tr> <tr><td>24</td><td>Vargas</td><td>39081</td></tr> </tbody> </table> <p>VII CENSO AGRICOLA NACIONAL (MAYO 2007 / ABRIL 2008) Ministerio del poder popular para la Agricultura y Tierras</p> <p>4. Ordena de forma creciente los Estados con su respectiva producción de cacao.</p>	Producción (kg)Cacao			Código	Entidad Federal	Producción (kg)	1	Distrito Capital	5100	2	Amazonas	72700	3	Anzoátegui	7950	4	Apure	456870	5	Aragua	161250	6	Barinas	264749	7	Bolívar	85455	8	Carabobo	175205	9	Cojedes	11850	10	Delta Amacuro	737440	11	Falcón	1610	12	Gustrio	6059	13	Lara	5891	14	Merida	2959212	15	Miranda	5597055	16	Monagas	476575	17	Nueva Esparta	1255	18	Portuguesa	37010	19	Sucre	10150715	20	Táchira	367509	21	Trujillo	61581	22	Yaracuy	22818	23	Zulia	171392	24	Vargas	39081
Producción (kg)Cacao																																																																															
Código	Entidad Federal	Producción (kg)																																																																													
1	Distrito Capital	5100																																																																													
2	Amazonas	72700																																																																													
3	Anzoátegui	7950																																																																													
4	Apure	456870																																																																													
5	Aragua	161250																																																																													
6	Barinas	264749																																																																													
7	Bolívar	85455																																																																													
8	Carabobo	175205																																																																													
9	Cojedes	11850																																																																													
10	Delta Amacuro	737440																																																																													
11	Falcón	1610																																																																													
12	Gustrio	6059																																																																													
13	Lara	5891																																																																													
14	Merida	2959212																																																																													
15	Miranda	5597055																																																																													
16	Monagas	476575																																																																													
17	Nueva Esparta	1255																																																																													
18	Portuguesa	37010																																																																													
19	Sucre	10150715																																																																													
20	Táchira	367509																																																																													
21	Trujillo	61581																																																																													
22	Yaracuy	22818																																																																													
23	Zulia	171392																																																																													
24	Vargas	39081																																																																													

	<p>identificados con un número, y diga el nombre del Estado. (2ptos c/u).</p> <p>b) Represente por medio de vectores los viajes realizados por la compañera Astrid. Indique origen y extremo (valor 2puntos)</p>
Breve Descripción	En estas preguntas, los estudiantes tenían que presentar datos de diferentes maneras, además emplear el juego de geometría, debido a que debían medir.

Cont. (Cuadro 10)

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El capítulo que desarrollamos a continuación presenta los análisis y reflexiones críticas realizadas en el transcurso de este estudio, tomando como elementos fundamentales de la información recabada tanto en la investigación documental como en las entrevistas realizadas.

Se utilizan los momentos metodológicos claves en los cuales ha estado inscrita esta investigación. El primero proviene de todo el acopio documental y elaboración de un diagnóstico de necesidades a partir del cual se realizó la propuesta. El segundo momento, proviene de todo el trabajo de campo realizado con los estudiantes del curso de matemática, de segundo año de educación media general, para ello se conformó dos grupo de enfoque (formado por cinco participantes cada uno) con algunos de los estudiantes que fueron sujetos activos de la investigación, obteniendo reflexiones críticas que nutren nuestro estudio.

En cuanto a la información recabada, como se explico en el Marco Metodológico, se organizó la presentación y análisis de las reflexiones críticas de los participantes, haciendo uso de grandes áreas etiquetadas por temas, que corresponden con los objetivos de la investigación, llamadas *Familias*. Adicionalmente, se tomó en cuenta el principio de privacidad, por lo cual se han omitido los nombres de los estudiantes involucrados en la investigación. Se ha procedido a identificar como Estudiantes 1 al 10, en ambas entrevistas.

En el Cuadro 11 se presentan las Familias establecidas al organizar toda la información recabada a través de las opiniones formuladas por los estudiantes. Las categorías que integran cada una de las familias son presentadas con sus respectivas subcategorías, y de todo ese conjunto irán emergiendo los respectivos análisis que permitirán ir conformando una visión integral de los propósitos planteados en esta

investigación. Para el análisis, con sus respectivos gráficos, la codificación utilizada es la siguiente: el primer número indica la Familia, el segundo la Categoría y el tercero la Subcategoría.

Cuadro 11

Familias, Categorías y subcategorías correspondientes.

Familias	Categorías	Subcategorías
1. Conocimiento Matemático.	1.1 Comunicación Eficaz	1.1.1 Claras Explicaciones. 1.1.2 Aprendizaje.
	1.2 Representación	1.2.1 Modelación. 1.2.2 Diferentes maneras de presentar datos. 1.2.3 Usar Instrumentos.
	1.3 Definición	1.3.1 Usar correctamente el lenguaje matemático. 1.3.2 Intercambio de ideas.
2. Evaluación en Matemática.	2.1 Concepción de la evaluación.	2.1.1 Romper con la evaluación prescriptiva. 2.1.2 No sacar cuentas.
	2.2 Evaluación como proceso.	2.2.1 Motivación. 2.2.2 Creatividad. 2.2.3 Pensamiento divergente.
3. Educación Matemática Crítica.	3.1 Política y Sociedad	3.1.1 Interdisciplinariedad. 3.1.2. Política del Conocimiento matemático. 3.1.3 Socio- cultural.

Familia 1: Conocimiento Matemático.

Los resultados correspondientes a esta Familia que recibe el nombre de Conocimiento Matemático se presentan en el Gráfico 12, organizados en tres categorías: 1. *Comunicación eficaz*, 2. *Representación* y 3. *Definición*. El análisis que contribuyó al surgimiento de estos elementos, provino de la triangulación de opiniones producto de las entrevistas realizadas a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Agropecuaria (ETA) Gerónimo Guacamaya (grupos de enfoque), con diversas teorías e investigaciones vigentes.

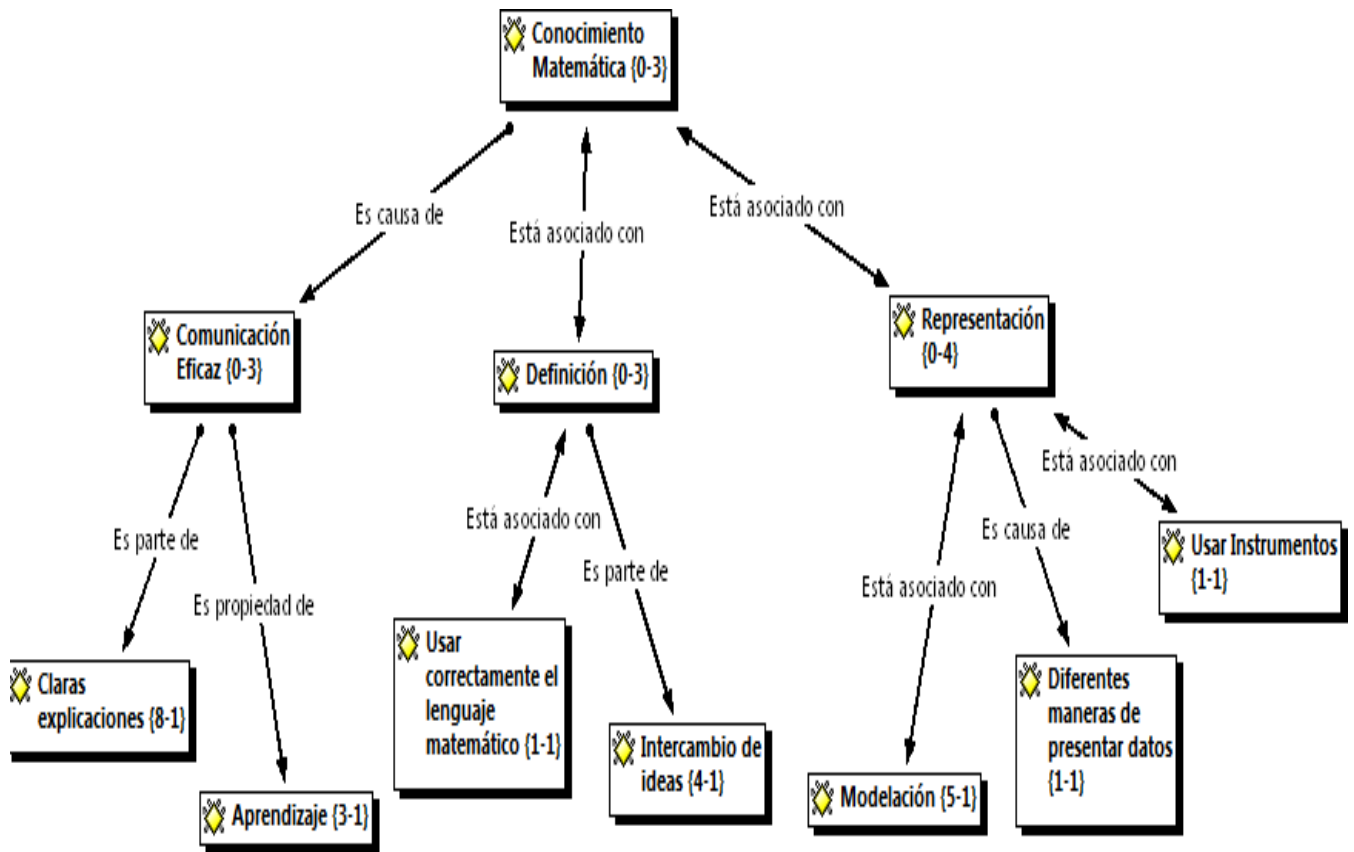


Gráfico 12. Familia 1: Conocimiento Matemático.

Grafico 12. Familia 1: Conocimiento Matemático.

El conocimiento matemático es un punto de partida de nuestro estudio, debido a que queremos conocer el progreso matemático de los estudiantes de segundo año de educación media, a partir de instrumentos de evaluación que cumplieron características particulares, características no tradicionales. Para lo cual, consideramos imprescindible iniciar nuestro análisis indagando en los grupos de enfoque (Hernández y otros, 2007) elementos que hagan referencia a descriptores vinculados con categorías referidas al conocimiento matemático descritas en Moya (2008). Esta familia quedó constituida por tres categorías, a saber: 1.1. Comunicación eficaz, 1.2 Definición y 1.3 Representación. A continuación describimos cada una de ellas.

Categoría 1.1: Comunicación Eficaz.

Categoría que hace referencia al conocimiento matemático, la cual surgió en la revisión de investigaciones vigentes como Moya (2008), a partir de la cual se elaboraron cierto tipo de preguntas. Se solicitó a los estudiantes entrevistados sus opiniones y pareceres sobre algunas preguntas de las actividades evaluativas aplicadas (Ver gráfico 15), durante el periodo académico. Sus visiones ante posibles divisiones o complementariedades o algunas sugerencias posibles. Luego de categorizar las respuestas, se procedió a la creación de dos (2) subcategorías asociadas a la categoría Comunicación Eficaz, según se muestra en el Gráfico 13. Ellas son las siguientes: (a) Claras explicaciones y (b) Aprendizaje. Las casillas que conforman cada subcategoría se corresponden a las citas textuales de las respuestas de los estudiantes entrevistados, las cuales serán analizadas en detalle para cada una de dichas subcategorías.

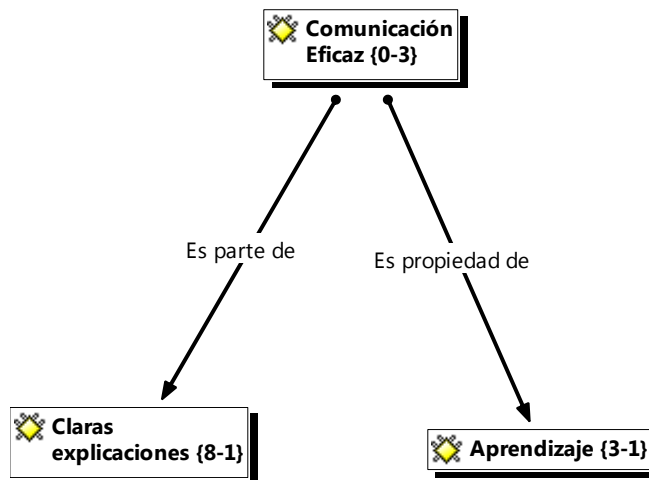


Gráfico 13. Categoría 1.1: Comunicación Eficaz.

Subcategoría 1.1.1: Claras explicaciones.

Esta subcategoría nos permite una aproximación a un primer descriptor que ilustra la categoría *Comunicación eficaz*, y qué significa comunicar de manera eficaz, en este caso un objeto matemático, teniendo presente que las capacidades humanas vinculadas al pensamiento y a los múltiples contextos que determinan la realidad, que impregna a nuestras y nuestros estudiantes, está directamente relacionada con procesos comunicativos (Mora, 2006). Adicionalmente, la comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la matemática. Es uno de los procesos más importantes para resolver problemas. En la resolución de problemas, adquiere especial importancia la expresión tanto oral como escrita de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos, puesto que ayudan a formalizar el pensamiento (Ramírez, 2009).

En el Gráfico N°14 visualizamos las respuestas proporcionadas por los participantes de los grupos de enfoque y las relaciones que se pueden establecer entre ellas.

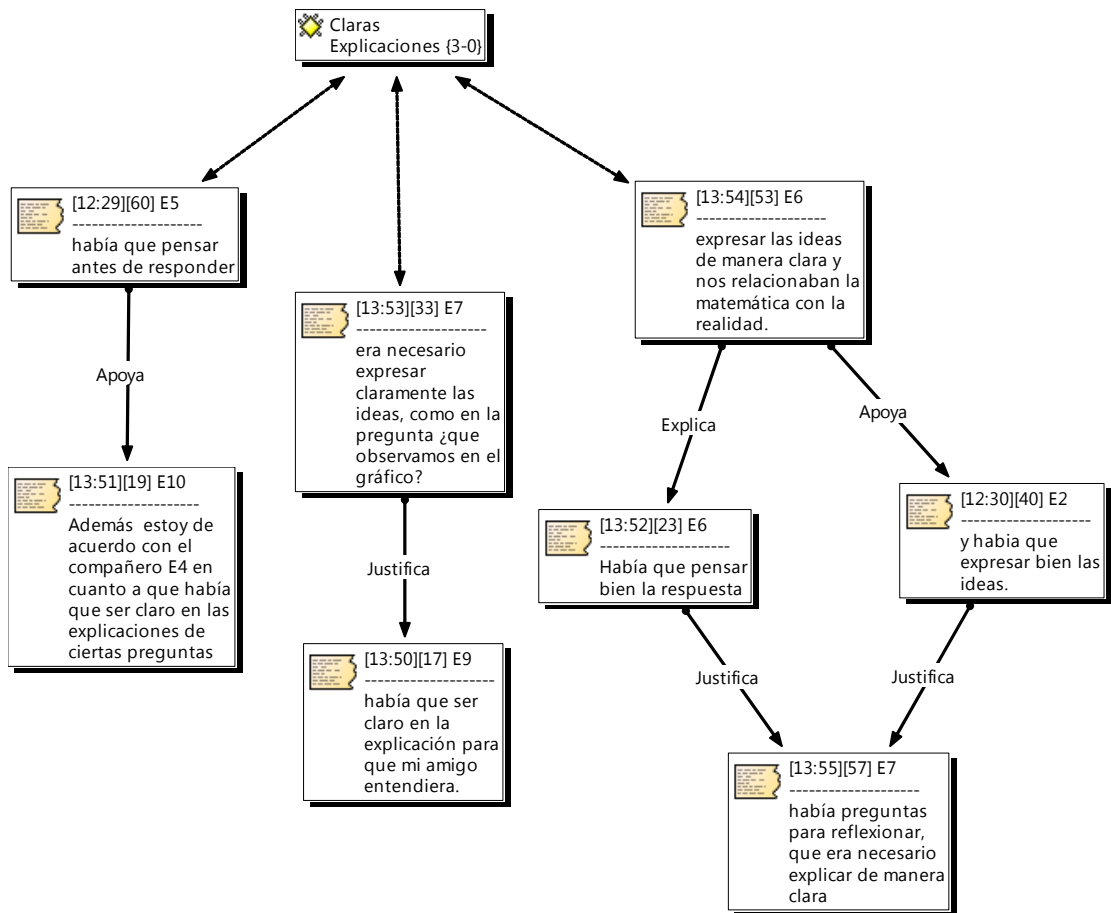


Gráfico 14. Subcategoría 1.1.1: Claras explicaciones.

La opinión del estudiante 7 en la cita [13:53][33] señala que “era necesario expresar claramente las ideas, como en la pregunta ¿Qué observamos en el gráfico”. Esta opinión se justifica con lo señalado por el estudiante 9 en la cita [13:50][17] “había que ser claro en la explicación para que mi amigo entendiera”. Mientras que el estudiantes 5 señala en la cita [12:29][60] “había que pensar antes de responder”; apoyado por el estudiante 10 en la cita [13:51][19] “Además estoy de acuerdo con el compañero E4 en cuanto a que había que ser claro en las explicaciones de ciertas preguntas”. El estudiante 6 señala en la cita [13:54][53] “expresar las ideas de manera clara y nos relacionaban la matemática con la realidad”. Apoyado por lo que expresó el estudiante 2 en la cita [12:30][40] “y había que expresar bien las ideas” y que explica el estudiante 6 en la cita [13:52][23] “había que pensar bien las respuestas”.

Todo justificado por el estudiante 7 en la cita [13:55][57] “había preguntas para reflexionar, que era necesario explicar de manera clara”. La comunicación es una parte esencial de las matemáticas y de la educación matemática. Es un camino para compartir y aclarar las ideas. A través de la comunicación, las ideas llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión y rectificación. El proceso de comunicación ayuda también a dar significado y permanencia a las ideas y hacerlas públicas (Ramírez, 2009).

Cuando se estimula a los estudiantes a pensar y razonar acerca de las matemáticas y a comunicar a otros los resultados de su pensamiento, oralmente o por escrito, aprenden a ser claros y convincentes.

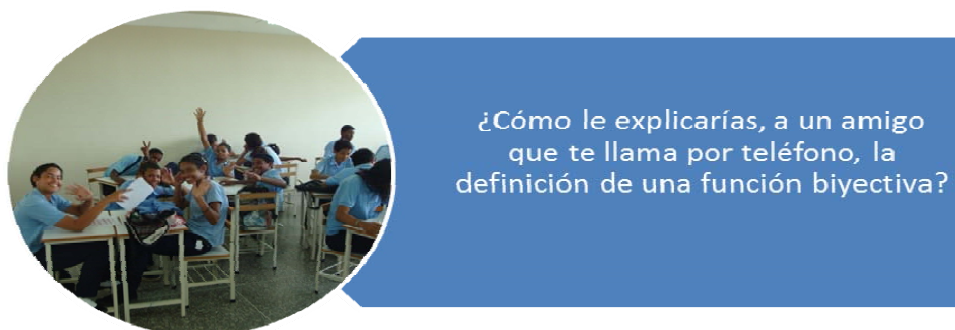


Gráfico 15. Uno de los ítems que necesita una clara explicación.

Subcategoría 1.1.2: Aprendizaje.

Esta subcategoría corresponde a un elemento de la comunicación eficaz que nutre el desarrollo de la familia conocimiento matemático. En el gráfico 16 aparecen algunas opiniones.

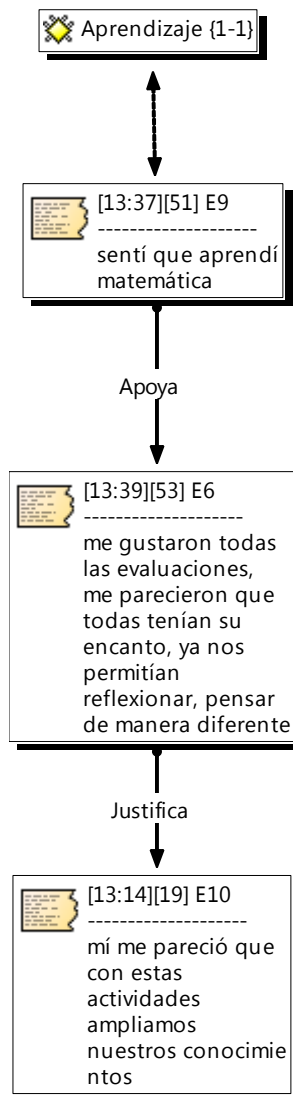


Gráfico 16. Subcategoría 1.1.2: Aprendizaje.

En el Gráfico 16 visualizamos las respuestas proporcionadas por los estudiantes y las relaciones que se pueden establecer entre ellas. A partir de la opinión expresada por el estudiante 9 en la cita [13:37][51] “sentí que aprendí matemática” esta opinión se apoya en lo expresado por el estudiante 6 en la cita [13:39][53] “me gustaron todas las evaluaciones me parecieron que todas tenían su encanto, ya que nos permitían reflexionar, pensar de manera diferente”. Y se justifica en lo expresado por el estudiante 10 en la cita [13:14][19] “ a mi me pareció que con estas actividades ampliamos nuestros conocimientos”. El estudiante 6 hace referencia a elementos

importantes en el aprendizaje, en este caso al aprendizaje matemático como la reflexión y el pensamiento diferente a lo tradicional. Para ello es necesario motivar a los estudiantes para que reflexionen sobre sus pensamientos y actividades. Incorporar situaciones problemáticas que permitan que los educandos no se limiten a buscar la respuesta correcta, sino que traten de hallar las razones por las cuales un procedimiento, algoritmo o teorema es o no útil para la resolución del problema estudiado. (Silva, 2010). Además se hace necesario establecer una didáctica basada en actividades de enseñanza y aprendizaje, organizadas, evaluadas y reguladas por los mismos estudiantes con la mínima intervención del docente quienes jugaran el papel de orientadores (Mora, 2005). Para lograr lo antes descrito es necesario romper con el paradigma del ejercicio (Skosvmose, 2000)

Categoría 1.2: Representación.

Esta categoría forma parte de la familia de conocimiento matemático. En el gráfico 17 se muestra la categoría *Representación* con tres (3) subcategorías obtenidas de las entrevistas realizadas a) Modelación, b) Diferentes maneras de presentar datos y c) Usar instrumentos. Estas opiniones de los estudiantes son analizadas en detalle para cada una de las subcategorías.

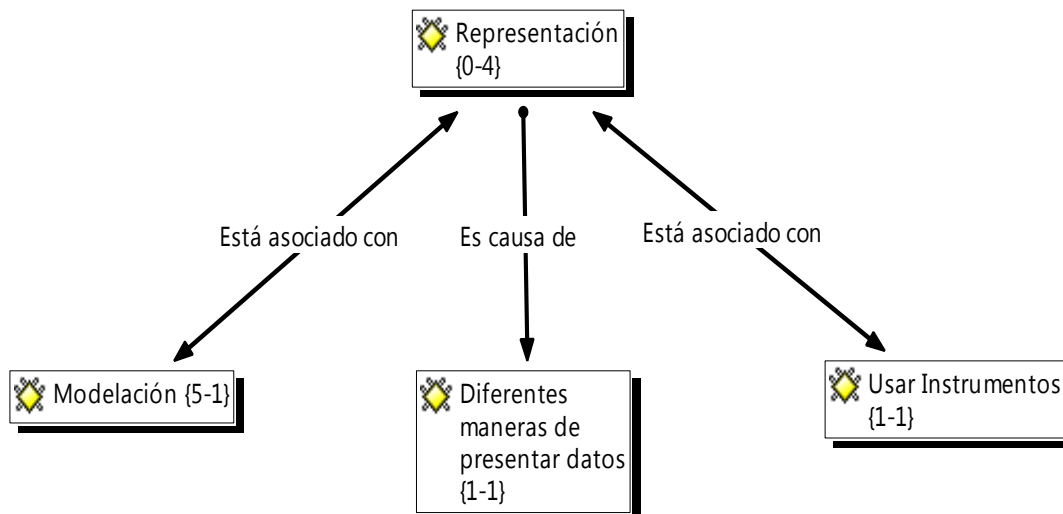


Gráfico 17. Categoría 1.2: Representación.

Subcategoría 1.2.1: Modelación.

Las opiniones que se muestran en el gráfico 18, son tomadas de las entrevistas realizadas al grupo de enfoque de los estudiantes. Opiniones que tienen relación con el desarrollo y construcción del conocimiento matemático. Empezamos a visualizar procesos que resultan de importancia para los estudiantes, como la vinculación de la matemática con la realidad.

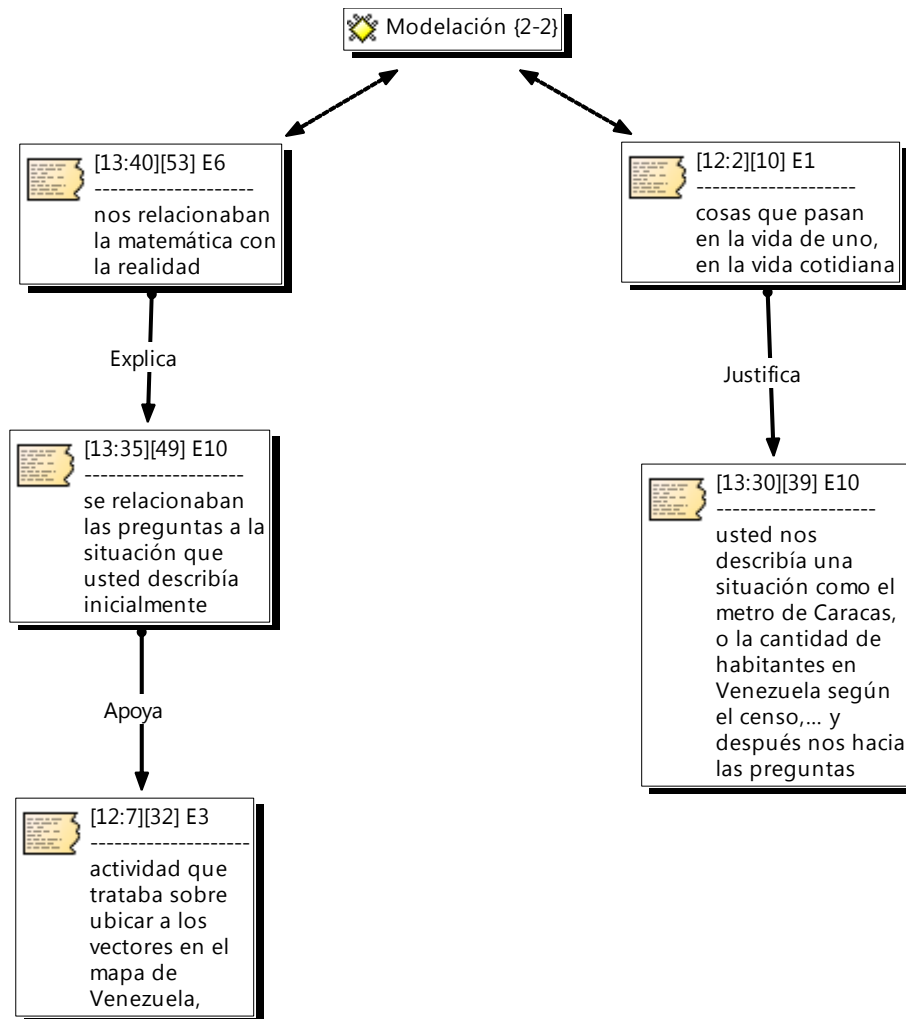


Gráfico 18. Subcategoría 1.2.1: Modelación.

En el gráfico 18 se presentan las opiniones de los estudiantes. El estudiante 6 en la cita [13:40][53] señala “nos relacionaba la matemática con la realidad”. Esto se explica con lo manifestado por el estudiante 10 en la cita [13:35][49] “ se

relacionaban las preguntas a la situación que usted describía inicialmente”. Apoyado por lo expresado por el estudiante 3 en la cita [12:32][32] “ actividad trataba sobre ubicar los vectores en el mapa de Venezuela”. Tanto el estudiante 6, estudiante 10 y estudiante 3 manifiestan claramente que las actividades evaluativas partían de una situación previamente descrita. Esta descripción hace referencia a una corriente de la Educación Matemática conocida como matemática realista; como uno de los aspectos metodológicos presentes, nombramos a la modelación. La modelización puede ser considerada como herramienta de representación de situaciones o fenómenos del “mundo real”, el cual se convierte en el sistema objeto de estudio. Como el propósito es obtener conclusiones del fenómeno objeto de estudio, se somete éste a un procedimiento de observación de su comportamiento, que será estudiado para identificar los factores que allí parecen estar involucrados. (Villa, 2007).

La relación entre las matemáticas y el mundo real debe verse como un vínculo dialectico, vivo y dinámico, puesto que los fenómenos naturales, sociales, existentes o provocados, no son estáticos y en consecuencia los modelos matemáticos resultantes de esta relación obedecen a las complejidades de tales dinámicas (Mora, 2005). Debemos romper con la existencia de dos mundos separados, por un lado las matemáticas como un sistema cerrado culminado en el laboratorio de la reflexión unipersonal y descontextualizada y, por el otro, de su posible e hipotética aplicación en algún momento histórico y en alguna situación concreta.(Mora, Op. cit.)

Subcategoría 1.2.2: Diferentes maneras de presentar datos.

La opinión que se muestra en el gráfico 19, fue tomada de las entrevistas realizadas al grupo de enfoque. Opinión que tienen relación con el desarrollo y construcción del conocimiento matemático, como diferentes maneras de presentar datos.

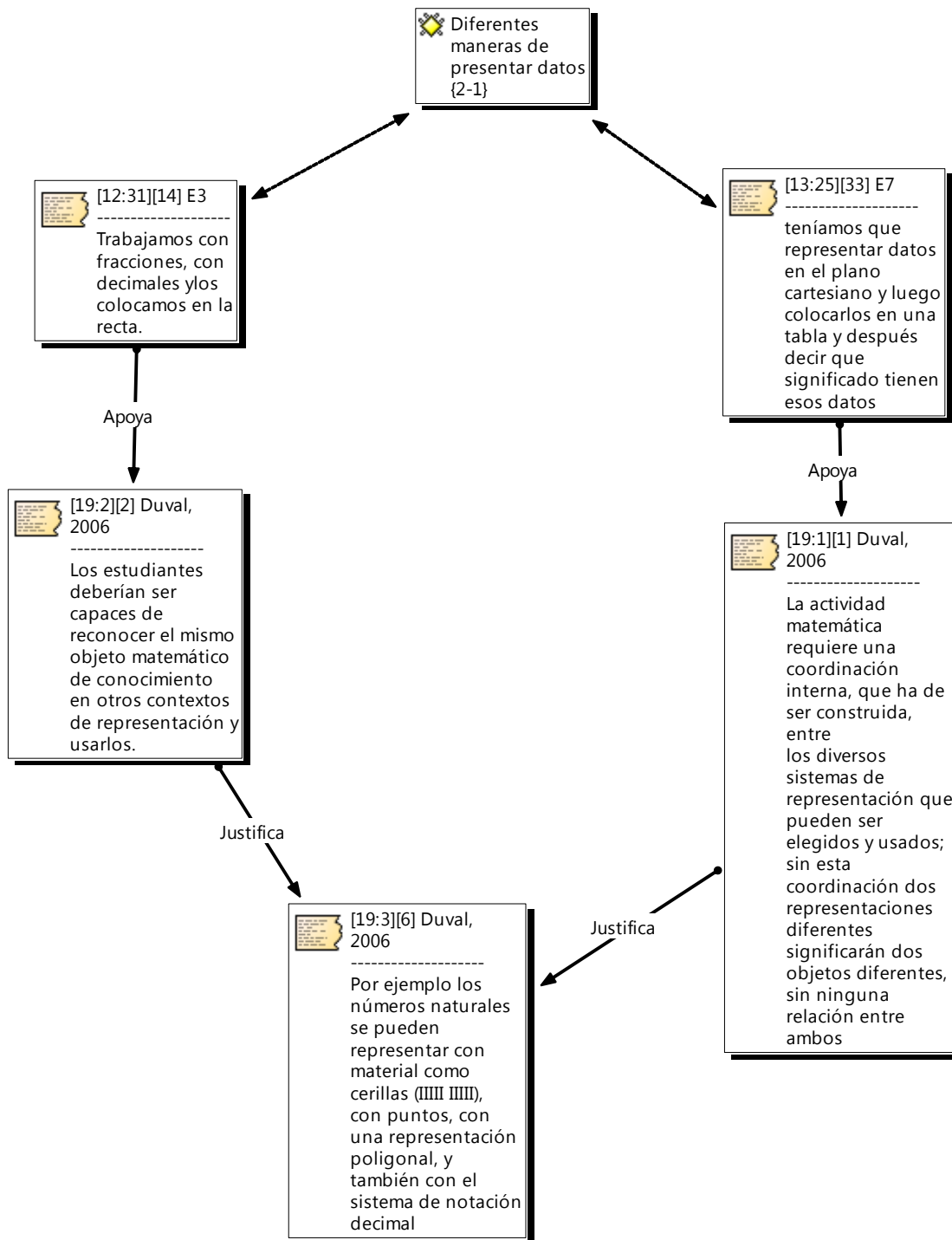


Gráfico 19. Subcategoría 1.2.2: Diferentes maneras de presentar datos.

El estudiante 3 señaló en la cita [12:31][14] “Trabajamos con fracciones, con decimales y los colocamos en la recta.”. Esto es apoyado en lo expresado por Duval

(2006) en la cita [19:2][2] “Los estudiantes deberían ser capaces de reconocer el mismo objeto matemático de conocimiento en otros contextos de representación y usarlos”. Además se justifica en el siguiente ejemplo [19:3][6] de Duval (op. cit) “los números naturales se pueden representar con material como cerillas (IIII IIII), con puntos, con una representación poligonal, y también con el sistema de notación decimal” Las representaciones matemáticas se han entendido, en sentido amplio, como todas aquellas herramientas, signos o gráficos que hacen presentes los conceptos y procedimientos matemáticos y con las cuales los sujetos particulares abordan e interactúan con el conocimiento matemático, es decir, registran y comunican su conocimiento sobre las matemáticas. Mediante el trabajo con las representaciones las personas asignan significados y comprenden las estructuras matemáticas, de ahí su interés didáctico (Radford, 1998, citado en Rico 2009). A continuación presentamos dos maneras de representar datos, en este caso datos referentes a los precios del pasaje en la localidad de Santo Cristo (ver gráfico 20).

Mindaugas Bavenaustas
Jonathan Moncayo

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO PARA EL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN
E.T.A. CIMARRÓN MIGUEL GERÓNIMO “GUACAMAYA”
SANTO CRISTO- MUNICIPIO ACEVEDO- EDO. MIRANDA
PROFESORA: ANA DUARTE

Valor del Pasaje en mi Comunidad
(Actividad Evaluativa #2)

20/20

Instrucciones:
A continuación se le presenta un cuadro de dos columnas, en donde la primera columna representa el número de viajes realizados por Ana y Juan Manuel, en un carrito de la ruta Santo cristo - Río Negro. Y la segunda columna, representa el valor del pasaje. Teniendo que Ana es estudiante y Juan Manuel no. Por lo cual, es necesario completar.

N° de viaje realizados	Valor del pasaje (Bs)	
	Estudiante	No estudiante
1	0,5	3
2	1,00	6,00
3	1,50	9,00
4	2,00	12,00
5	2,50	15,00
6	3,00	18,00
7	3,50	21,00
8	4,00	24,00
9	4,50	27,00
10	5,00	30,00

(Información suministrada por la línea Santo Cristo -Río Negro)

Una vez completo el cuadro anterior, realizar las siguientes actividades:

- a) Copiar en la tabla #1 los pares ordenados, con datos del cuadro anterior. Teniendo que el valor de las abscisas está representado por el número de viajes y el valor de las ordenadas es el precio del pasaje estudiantil.

Cuadro N°1

Valor de la Abscisa	Valor de la Ordenada
(4, 0.5)	
(2, 1)	
(3, 1.5)	
(4, 2)	
(5, 2.5)	
(6, 3)	
(7, 3.5)	
(8, 4)	
(9, 4.5)	
(10, 5)	

- b) Dibuje un Sistema de coordenadas cartesianas y proceda a representar cada uno de los puntos en el plano.

- c) Una vez culminada la actividad anterior, por favor responda las siguientes interrogantes:

- ¿En que forma están dispuestos los puntos?

línea ortogonal

- ¿Qué relación existe entre en número de viajes y el precio (estudiantil)?

Es más la mayoría de viaje que el pasaje gastado en estudiante

- ¿Qué pudieras concluir de las actividades antes realizadas?

Bueno entendi que hay una Diferencia entre el Pasaje estudiantil y Civil.

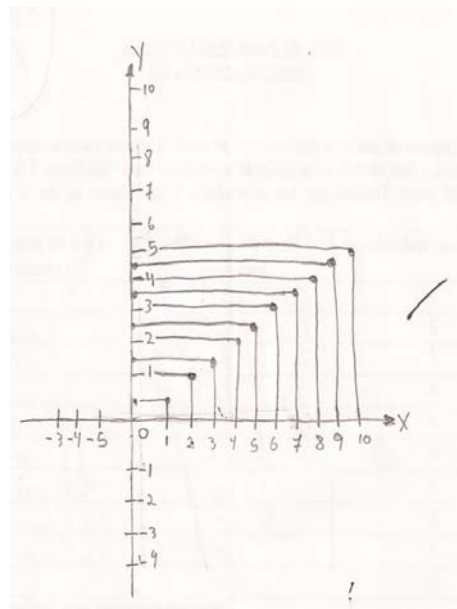


Gráfico 20. Actividades evaluativas realizadas por los estudiantes.

Subcategoría 1.2.3: Usar Instrumentos.

Las opiniones que se muestran en el gráfico 21, es tomada de las entrevistas realizadas. Opiniones que tienen relación con el desarrollo y construcción del conocimiento matemático, debido a que está asociada a la categoría *Representación*. Como usar instrumentos, en este caso instrumentos de medición

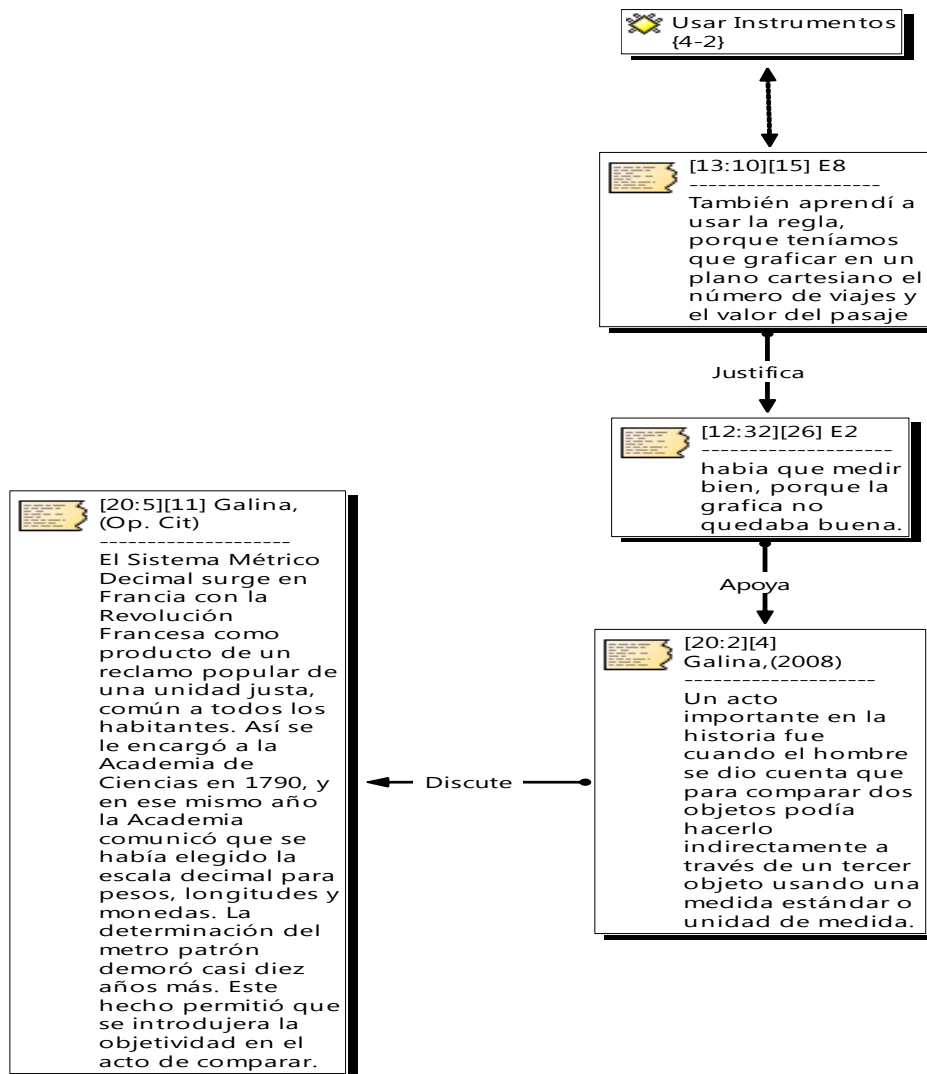


Gráfico 21. Subcategoría 1.2.3: Usar Instrumentos.

El estudiante 8, señaló en la cita [13:10][15] que “también aprendí a usar la regla, porque teníamos que graficar en un plano cartesiano el número de viajes y el valor del pasaje”. Justificada por el estudiante 2 en la cita [12:32][26] “había que medir bien porque la gráfica no quedaba buena”. Estas ideas se apoyan en Galina (2008) en la cita [20:2][4] debido a que hace referencia a un poco de historia “Un acto importante en la historia fue cuando el hombre se dio cuenta que para comparar dos objetos podía hacerlo indirectamente a través de un tercer objeto usando una medida estándar o unidad de medida”. En donde se evidencia la importancia de un concepto, no solo para matemática sino para la vida, como es la medición. Bishop

(1999) en su libro *Enculturación Matemática* describe una serie de actividades que son comunes a diversas culturas y además están estrechamente relacionadas con el entorno. Una de esas actividades es medir. Para Bishop (Op. cit) “medir es la tercera actividad universal e importante para el desarrollo de ideas matemáticas y se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia”. Por lo cual, Galina (Op. cit) discute en la cita [20:5][11] el surgimiento de este importante sistema de medición: “El Sistema Métrico Decimal surge en Francia con la Revolución Francesa como producto de un reclamo popular de una unidad *justa*, común a todos los habitantes. Así se le encargó a la Academia de Ciencias en 1790, y en ese mismo año la Academia comunicó que se había elegido la escala decimal para pesos, longitudes y monedas. La determinación del metro patrón demoró casi diez años más. Este hecho permitió que se introdujera la objetividad en el acto de comparar”

Categoría 1.3: Definición.

Esta categoría forma parte de la familia de conocimiento matemático. En el gráfico 22 se muestra la categoría *Definición* con dos (2) subcategorías obtenidas de las entrevistas realizadas a) Usar correctamente el lenguaje matemático y b) intercambio de ideas. Estas opiniones de los estudiantes son analizadas en detalle para cada una de las subcategorías.

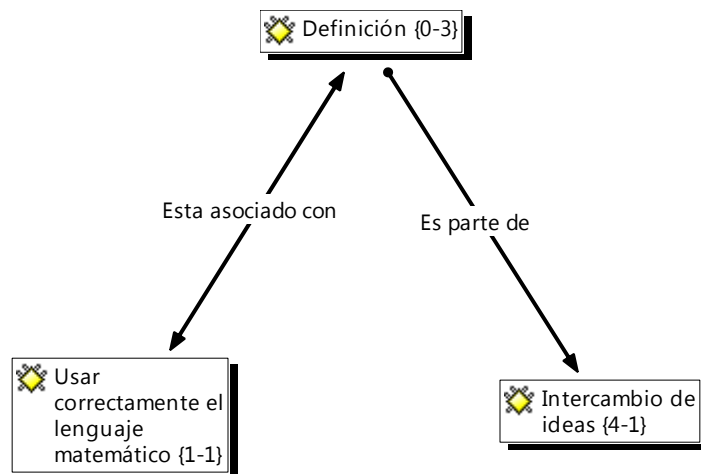


Gráfico 22. Categoría 1.3: Definición.

Subcategoría 1.3.1: Usar correctamente el Lenguaje Matemático.

Las opiniones que se muestran en el gráfico 23, son tomadas de las entrevistas realizadas. Opinión que tienen relación con el desarrollo y construcción del conocimiento matemático, asociado con la categoría *Definición*. Referente a usar correctamente el lenguaje matemático.

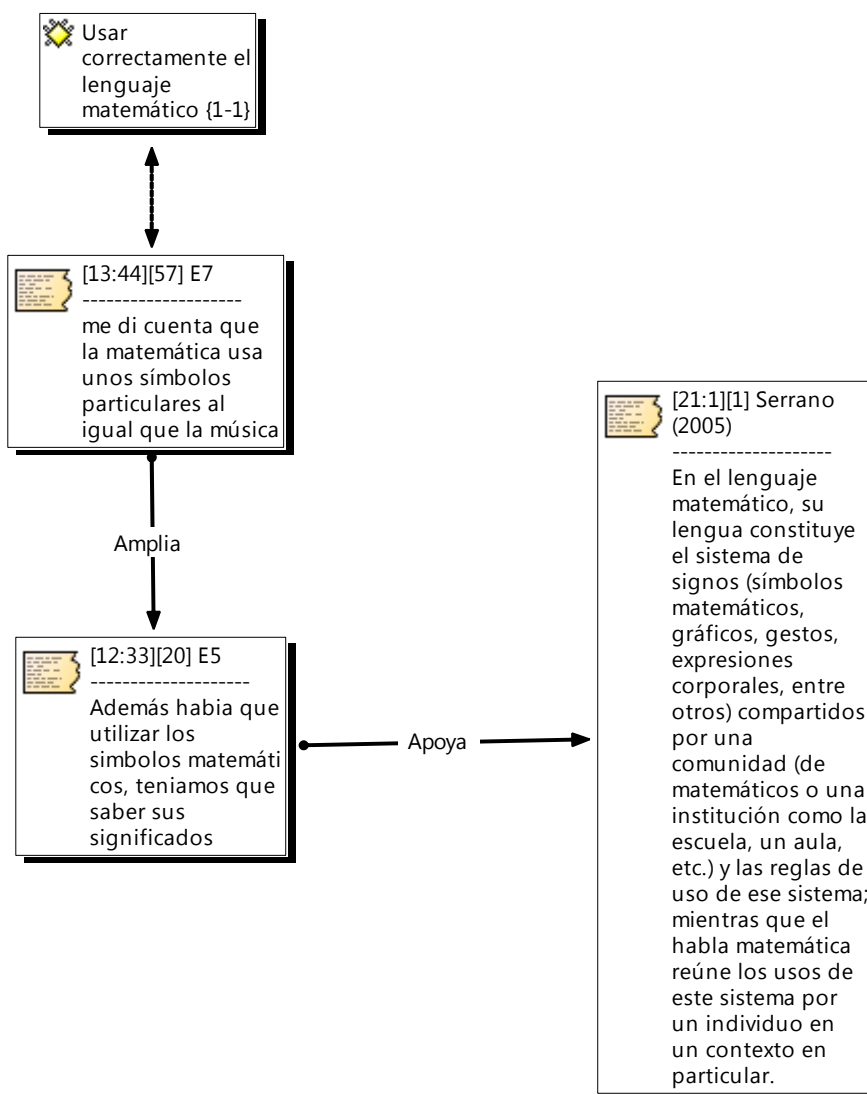


Gráfico 23. Subcategoría 1.3.1: Usar correctamente el Lenguaje Matemático

El estudiante 7, señaló en la cita [13:44][57] que “me di cuenta que la matemática usa unos símbolos particulares al igual que la música”. Esta idea la

amplía el estudiante 5 en la cita [12:33][20] “Además había que utilizar los símbolos matemáticos, teníamos que saber sus significados” . Estos sentires coinciden con lo planteado en Serrano (2005) en la cita [21:1][1] “En el lenguaje matemático, su lengua constituye el sistema de signos (símbolos matemáticos, gráficos, gestos, expresiones corporales, entre otros) compartidos por una comunidad (de matemáticos o una institución como la escuela, un aula, etc.) y las reglas de uso de ese sistema; mientras que el habla matemática reúne los usos de este sistema por un individuo en un contexto en particular”. Teniendo que, el símbolo es una convención semiótica, que aparece una vez que un grupo ha decidido usarlo como vehículo de expresión, para formar parte de ese grupo es necesario conocer el significado y el uso de ese símbolo. En el caso de la comunidad matemática, el sistema simbólico que le es propio debe ser transmitido expresamente a los alumnos que pasan a formar parte de dicha comunidad, es decir, es necesario convertirlos en intérpretes (Distefano, Urquijo y González, 2010).

La noción general de competencia comunicativa [...] requiere tener conciencia de las convenciones concretas, dependientes del contexto, conversacionales o escritas, vigentes, cómo influyen sobre lo que se comunica y cómo han de utilizarse de acuerdo al contexto. [...] Si hemos de considerar las matemáticas como un lenguaje, la competencia comunicativa se convierte en una cuestión importante y la comunicación significativa en una preocupación fundamental (Pimm, 1990, citado en Distefano, Urquijo y González, op. cit; p.27).

El dominio eficaz del lenguaje simbólico adquiere relevancia no sólo desde las posibilidades específicas del quehacer matemático, sino también desde un aspecto comunicacional, vital en todo proceso de enseñanza y aprendizaje. Los alumnos deben ser conscientes que en la comunicación matemática, tal como afirma Guzmán (1997; citado en Distefano, Urquijo y González, Op. cit), “lo que interesa son las situaciones claras, unívocas, que para todos y en todas las circunstancias signifiquen lo mismo”.

Subcategoría 1.3.2: Intercambiar ideas.

Las opiniones que se muestran en el gráfico 24, son tomadas de las entrevistas realizadas. Opiniones que tienen relación con el desarrollo y construcción del conocimiento matemático, como parte de la categoría *Definición*, en este caso intercambio de ideas.

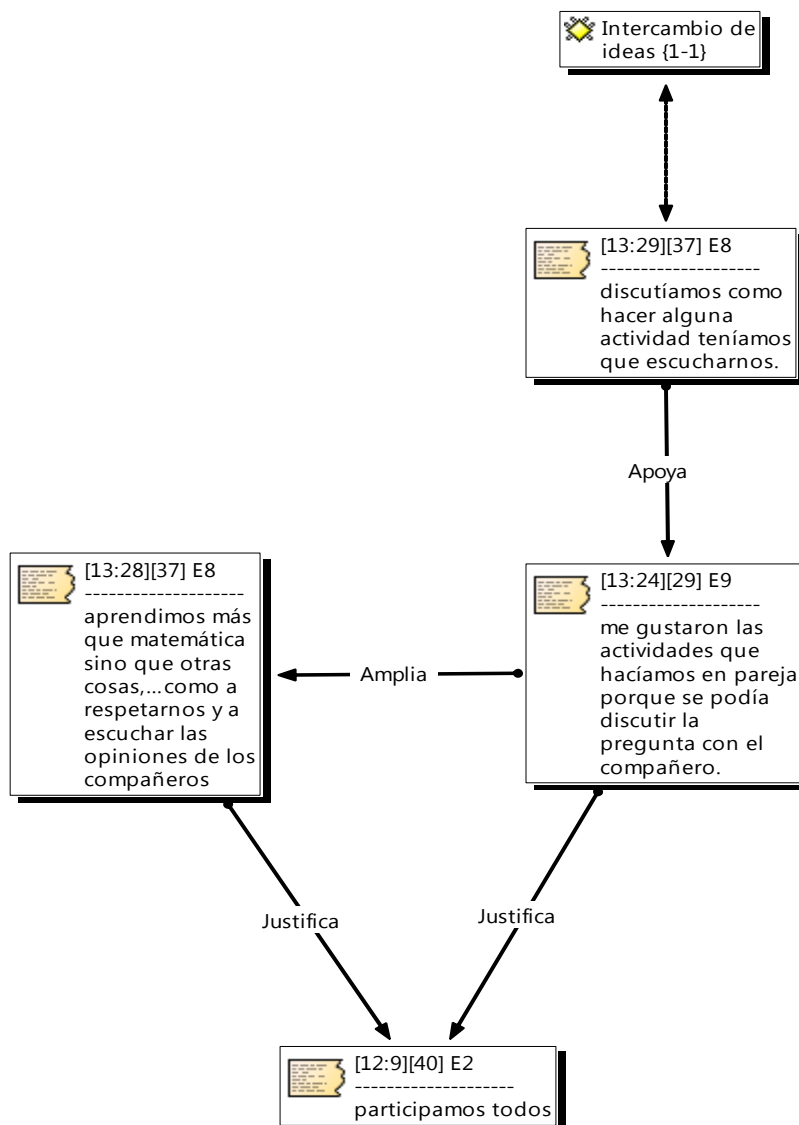


Gráfico 24. Subcategoría 1.3.2: Intercambiar ideas.

El estudiante 8 en la cita [13:29][37] señaló “discutíamos como hacer alguna actividad teníamos que escucharnos”. Lo que apoya lo expresado por el estudiante 9

en la cita [13:24][29] “me gustaron las actividades que hacíamos en pareja porque se podía discutir la pregunta con el compañero”. Mientras que el estudiante 8 amplía la idea en la cita [13:28][37] “aprendimos más que matemática sino que otras cosas,...como a respetarnos y a escuchar las opiniones de los compañeros”. Justificado por el estudiante 2 en la cita [12:9][40] “participamos todos”. El estudiante 8 y estudiante 9 manifiestan un intercambio de ideas entre iguales. Esta línea de investigación tienen su origen en los trabajos de Perret- Clermont y colaboradores (1979; citado en Socas, 2002) que resaltan las experiencias sociales como uno de los cuatro factores básicos para un desarrollo cognitivo. La organización social de las actividades de aprendizaje ha sido abordada desde perspectivas teóricas, pero los estudios se han centrado en tres formas básicas de organización social de las actividades escolares denominadas: cooperativa, competitiva e individualista. Las características que distinguen las situaciones cooperativas de otras situaciones de aprendizaje es la interacción entre los estudiantes. (Socas, Op. cit)

Síntesis de resultados de la Familia 1: Conocimiento Matemático.

Los resultados más relevantes a destacar para esta primera familia, a partir del análisis efectuado, son los siguientes:

1. Se valoraron habilidades diferentes que evidencian el conocimiento matemático en los estudiantes. Habilidades como la comunicación eficaz, la representación y la definición. Por lo cual las preguntas fueron diferentes a lo tradicional.
2. Para demostrar una comunicación eficaz, en matemática, fue necesario dar claras explicaciones al momento de enfrentar ciertas interrogantes y evidenciar un aprendizaje.

3. En la habilidad de definir, los estudiantes se dieron cuenta de la importancia que tenía el lenguaje matemático y su uso correctamente. Además del intercambio de ideas entre pares, lo que fortaleció el desarrollo de esta habilidad.

4. La Representación se fortaleció por medio de la modelación, debido a que en las evaluaciones se hacía referencia a ciertas situaciones de la realidad. Además, se representaban datos de diferentes maneras y se hizo uso de los instrumentos de medición.

5. Las actividades evaluativas provocaron una participación de los estudiantes en las diferentes discusiones realizadas durante el desarrollo de la clase.

Familia 2: Evaluación en Matemática.

Los resultados correspondientes a esta Familia *Evaluación en Matemática* se presentan en el Gráfico 25, organizados en dos categorías: 1. *Concepción de la Evaluación* y 2. *Evaluación como proceso*. El análisis que contribuyó al surgimiento de estos elementos, provino de la triangulación de opiniones producto de las entrevistas realizadas a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Agropecuaria (ETA) Gerónimo Guacamaya (grupos de enfoque), con diversas teorías e investigaciones vigentes.

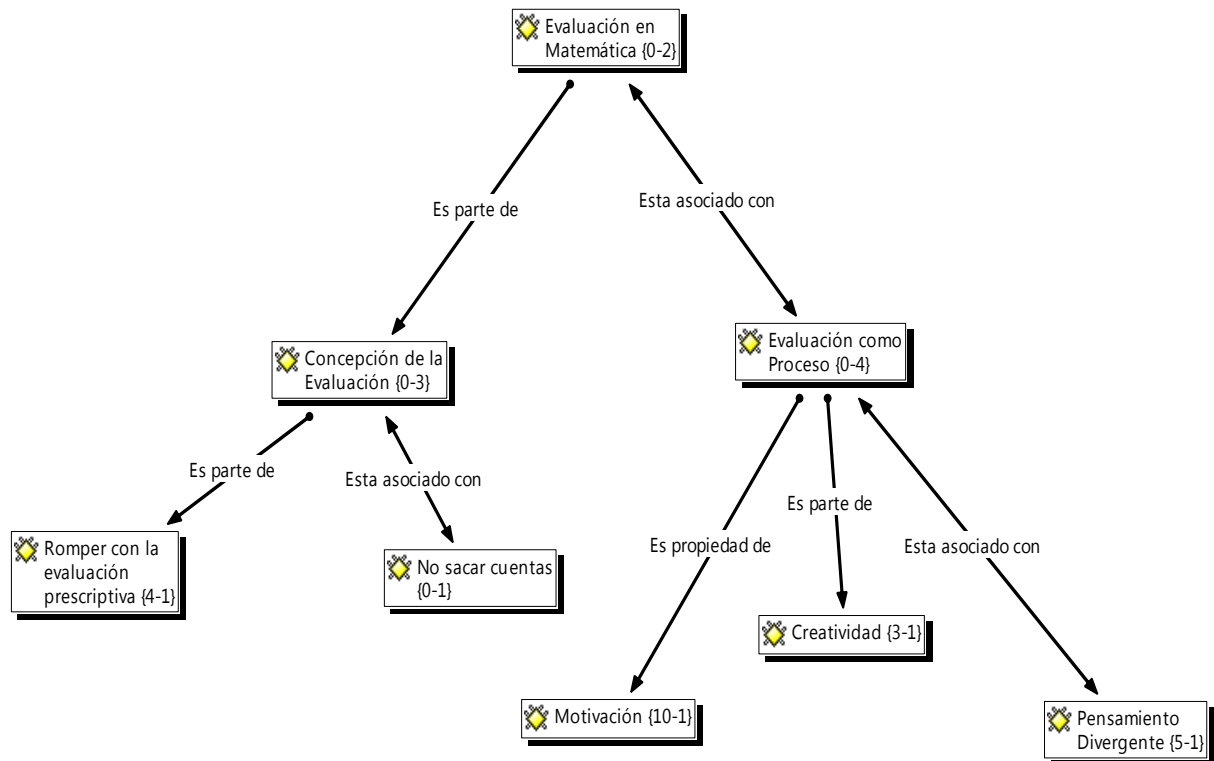


Gráfico 25. Familia 2: Evaluación en Matemática.

La Evaluación en matemática representa un punto importante en nuestro estudio, debido a que queremos evidenciar los cambios que puede sufrir este proceso, cambiando ciertos elementos como por ejemplo: la posición prescriptiva que asume

en muchas ocasiones. Para lo cual, consideramos necesario continuar nuestro análisis indagando en los grupos de enfoque (Hernández y otros, Op. cit.) elementos que hagan referencia a descriptores vinculados con categorías referidas a la evaluación en matemáticas.

Categoría 2.1: Concepción de la Evaluación.

Esta categoría *Concepción de la Evaluación* forma parte de la familia de Evaluación en Matemática. En el gráfico 26 se muestra la categoría con dos (2) subcategorías obtenidas de las entrevistas realizadas a) No solo sacar cuentas y b) Romper con la evaluación prescriptiva. Las opiniones de los estudiantes son analizadas en detalle para cada una de las subcategorías.

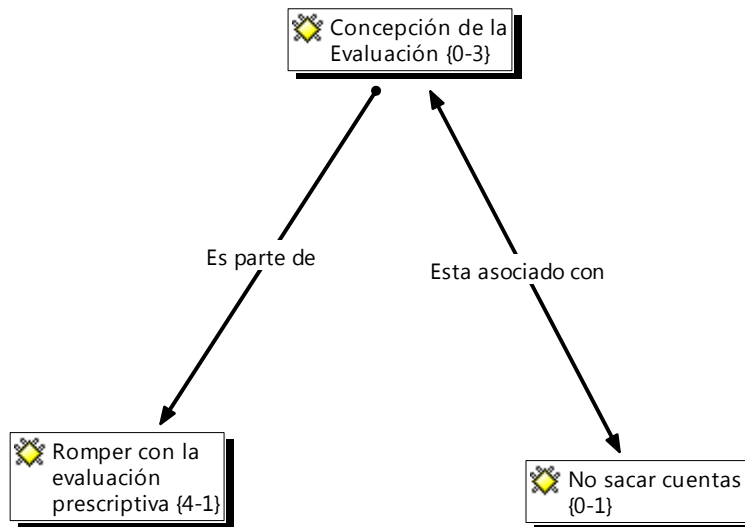


Gráfico 26. Categoría 2.1: Concepción de la Evaluación.

Subcategoría 2.1.1: Romper con la concepción prescriptiva.

La opinión que se muestran en el gráfico 27, es tomada de las entrevistas realizadas. Opiniones que tienen relación con el desarrollo y construcción de la Evaluación en

Matemáticas. Debido, a que es parte de la categoría Concepción de la evaluación, en este apartado Romper con la evaluación prescriptiva.

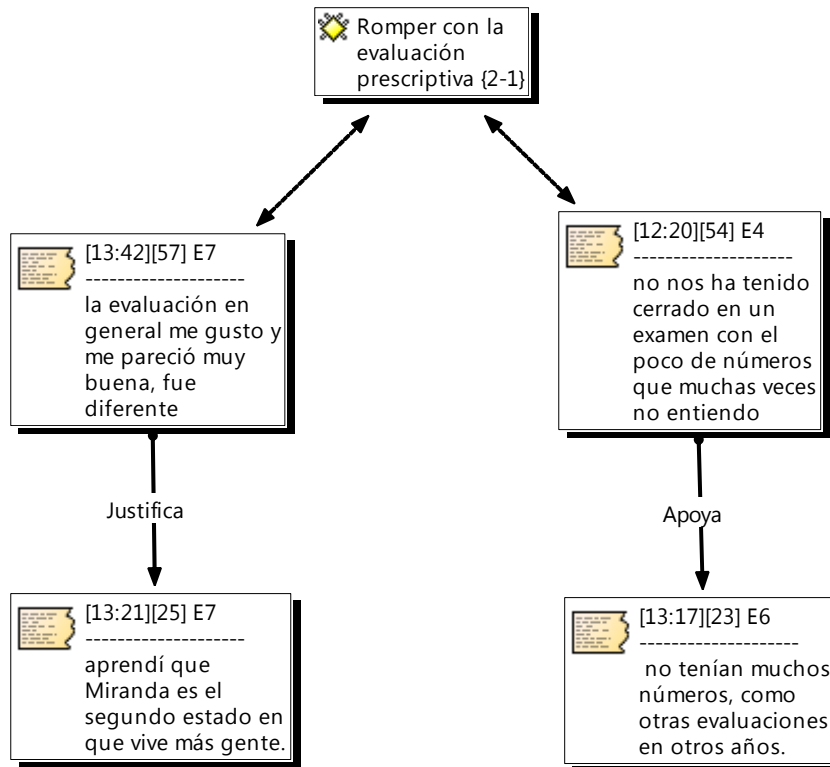


Gráfico 27. Subcategoría 2.1.1: Romper con la concepción prescriptiva.

Para esta subcategoría tenemos que el estudiante 4 en la cita [12:20][54] señaló “no nos ha tenido cerrado en un examen con el poco de números que muchas veces no entiendo”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 6 en la cita [13:17][23] “no tenía muchos números, como otras evaluaciones en otros años”. Mientras que el estudiante 7 en la cita [13:42][57] hace referencia a “la evaluación en general me gusto y me pareció muy buena, fue diferente”. Este mismo estudiantes justifica en la cita [13:21][25] al señalar “aprendí que Miranda es el segundo estado en que vive más gente”. Los estudiantes 4, 7 y 6 manifiestan claramente que las actividades evaluativas fueron diferentes a las realizadas en años escolares anteriores. Es necesario tener presente, que en un modelo basado en el estudiante, la evaluación es el medio que aporta las evidencias relevantes sobre el desempeño de los estudiantes,

el profesor y el Medio Ambiente de Enseñanza-Aprendizaje (mae), a fin de entender los procesos que se dan durante la interacción de estos tres elementos, tomando las decisiones pertinentes y mejorando esta interacción si es el caso (Flores y Gómez, 2009). Por lo cual, son necesarias actividades evaluativas que verdaderamente ayuden con ese fin. Por otra parte, nos preguntamos ¿Qué significa un modelo basado en el estudiante?. Flores y Gómez (op. Cit) manifiestan que en el modelo de enseñanza basado en el estudiante se parte de dos premisas:

(a) El estudiante es el centro de todo el proceso de aprendizaje; por tanto, es él quién debe pensar y hacer la matemática con el fin de aplicar lo que ya sabe a situaciones específicas y aprender la matemática que le permitirá resolver nuevos problemas y establecer nuevas relaciones entre conceptos.

(b) El estudiante es un ser humano que se desempeña en compañía de otros seres humanos y se relaciona con ellos, por tanto necesita sentirse seguro y con confianza para aprender dentro de una comunidad.

Además de las premisas anteriores, la evaluación debe poner atención en la matemática que es importante, debe ser justa para los estudiantes, los profesores y la institución; debe fomentar el aprendizaje del estudiante, haciéndole ver qué es lo que ya sabe y qué debe aprender o qué puede hacer. También, la evaluación debe hacerse a través de diferentes fuentes de información o instrumentos de evaluación, entre los que se cuentan cuestionarios con preguntas abiertas, cuestionarios de opción múltiple, conversaciones, bitácoras o diarios y portafolios (Flores y Gómez, Op.cit)

Subcategoría 2.1.2: No sacar cuentas

La opinión que se muestran en el gráfico 28, es tomada de las entrevistas realizadas. Opinión que tienen relación con el desarrollo y construcción de la evaluación en matemática.

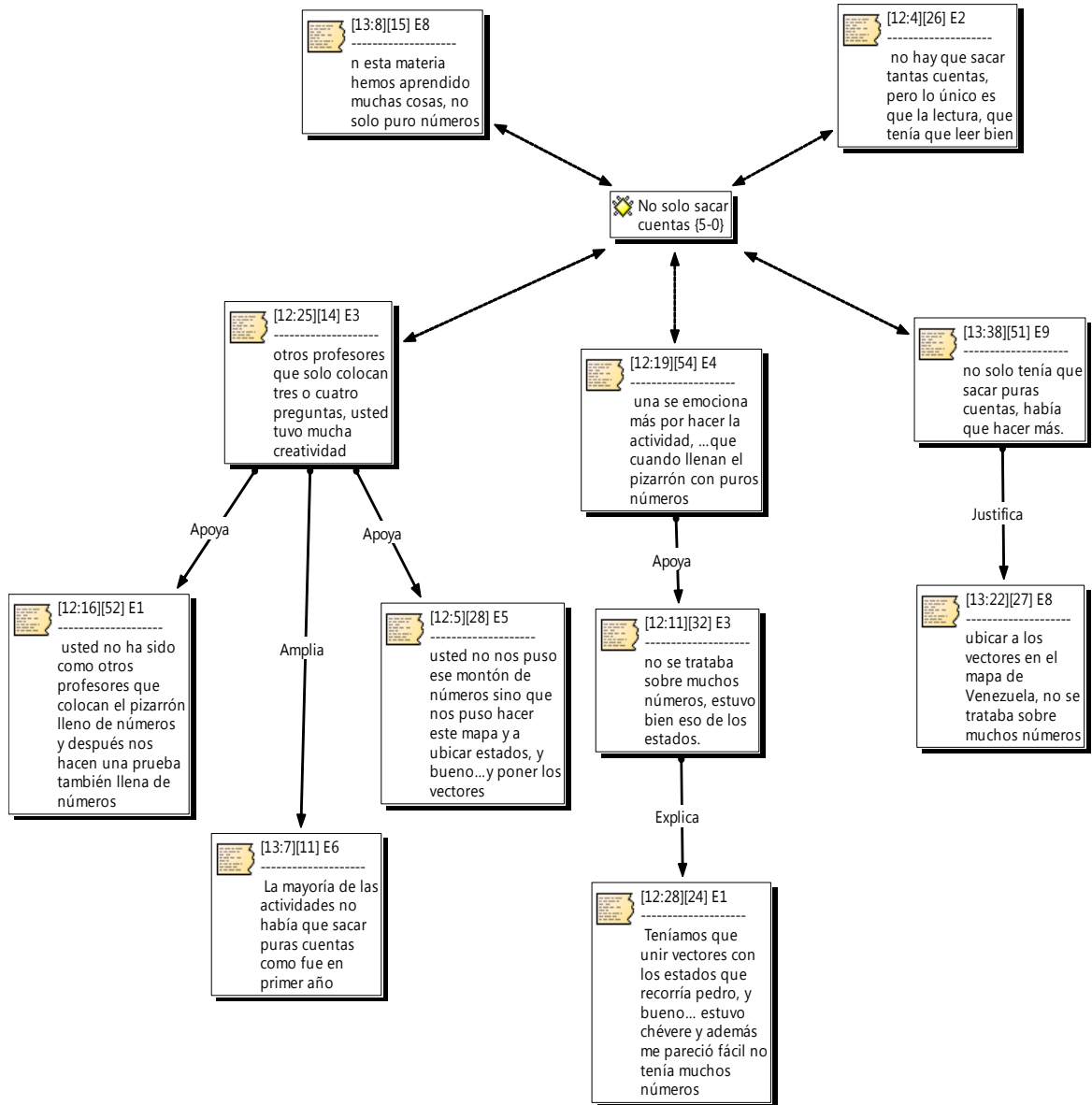


Gráfico 28. Subcategoría 2.1.2: No solo sacar cuentas.

El estudiante 3 en la cita [12:25][14] señala “otros profesores que solo colocan tres o cuatro preguntas, usted tuvo mucha creatividad”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 1 en la cita [12:16][52] “usted no ha sido como otros profesores que colocan el pizarrón lleno de números y después nos hacen también una prueba llena de números”; y apoyado por el estudiante 5 en la cita [12:5][28] “usted no nos puso ese montón de números sino que nos puso a hacer este mapa y a ubicar estados, y bueno... y poner los vectores”. Mientras, que el estudiante 6 amplía las ideas en la cita [13:7][11] “la mayoría de las actividades no había que sacar puras cuentas como fue en primer año”. Las opiniones de los estudiantes 3, 1, 5 y 6 reflejan claramente que en las evaluaciones aplicadas, se rompe algunas de las concepciones que han acompañado a la evaluación de los aprendizajes en matemática. Como por ejemplo, las que describe Moya (2001) como: (a) los problemas y las aplicaciones solo pueden venir después del manejo de las destrezas básicas; (b) aprender matemática significa manejar un conjunto determinado de destrezas básicas. Por lo tanto, las evaluaciones en matemática se deben centrar en qué medida maneja el estudiante esas destrezas.

El estudiante 9 en la cita [13:38][51] expresa “no solo tenía que sacar puras cuentas, había que hacer más”. Esto se justifica en lo manifestado por el estudiante 8 en la cita [13:22][27] “ubicar a los vectores en el mapa de Venezuela, no se trataba sobre muchos números”. En las opiniones de los estudiantes se evidencian la concepción que han marcado la práctica de los profesores de matemática, que hace referencia a lo descrito por Skosvmose (2000), referente al paradigma del ejercicio. En sus observaciones de salones de clase en Inglaterra, Cotton (1998; citado en Skosvmose, 2000) percibió que una clase de matemáticas normalmente se divide en dos partes. En primer lugar el profesor presenta algunas ideas y técnicas matemáticas y a continuación los estudiantes trabajan en ejercicios seleccionados por el profesor. Con gran frecuencia el libro de texto de matemáticas se toma como un “hecho” en las prácticas del salón de clase. Los ejercicios que se resuelven son entonces determinados por una autoridad externa a la clase en sí. Una premisa central del paradigma del ejercicio es que hay una y una sola respuesta correcta.

Categoría 2.2: Evaluación como Proceso.

Esta categoría *Evaluación como proceso* forma parte de la familia de Evaluación en matemática. En el gráfico 29 se muestra la categoría Evaluación como proceso con tres (3) subcategorías obtenidas de las entrevistas realizadas a) Pensamiento divergente, b) Motivación y c) Creatividad. Estas opiniones de los estudiantes son analizadas en detalle para cada una de las subcategorías.

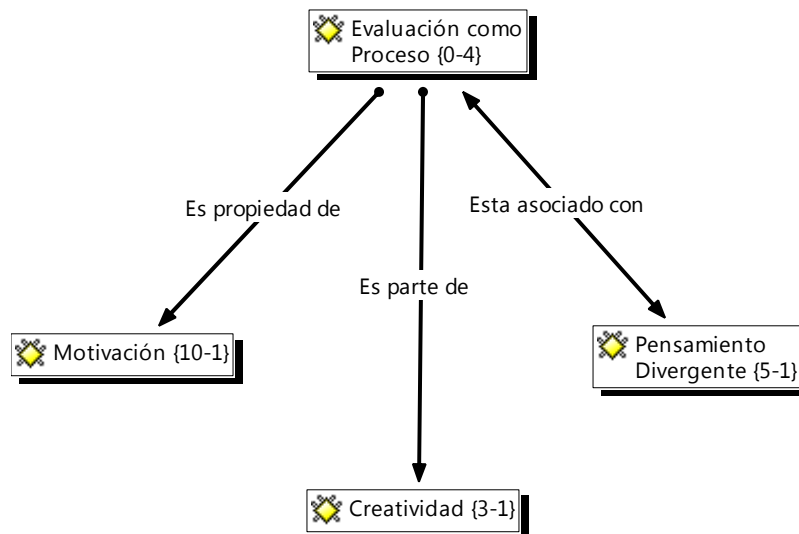


Gráfico 29. Categoría 2.2: Evaluación como Proceso.

Subcategoría 2.2.1: Motivación.

La opinión que se muestran en el gráfico 30, es tomada de las entrevistas realizadas. Opinión que tienen relación con la evaluación como proceso, en donde una propiedad es la Motivación.

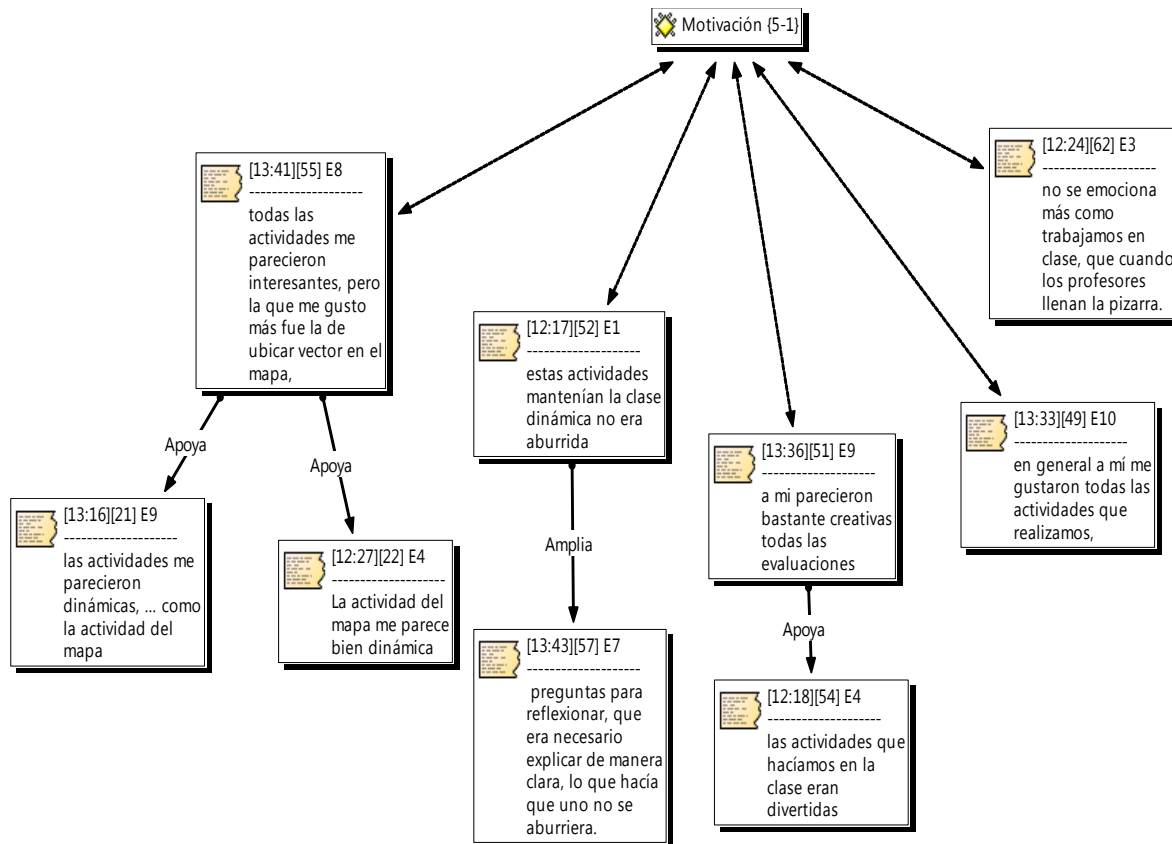


Gráfico 30. Subcategoría 2.2.2: Motivación.

El estudiante 8 en la cita [13:41][55] señaló “todas las actividades me parecieron interesantes, pero la que me gustó más fue la de ubicar vector en el mapa”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 9 y el estudiante 4, en las citas [13:16][21] y [12:27][22] que manifiestan “las actividades me parecieron dinámicas, ... como la actividad del mapa” y “La actividad del mapa me parece bien dinámica”. Los estudiantes 8, 9 y 4 manifiestan opiniones positivas por las evaluaciones realizadas. Por lo cual, según Alves (1963, citado en Farías y Perez,2010), "Motivar es despertar el interés y la atención de los alumnos por los valores contenidos en la materia, excitando en ellos el interés de aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige" (p.36). Situación que ocurrió en este caso, se despertó el interés en los estudiantes y así lo evidencian sus opiniones.

El estudiante 1 en la cita [12:17][52] hizo referencia “estas actividades mantenían la clase dinámica no era aburrida”. Esta opinión es ampliada por el estudiante 7 en la cita [13:43][57] cuando expresa “había preguntas para reflexionar, que era necesario explicar de manera clara, lo que hacía que uno no se aburriera”. Los estudiantes 1 y 7 manifiestan opiniones con respecto al trabajo escolar. Para lo cual, Tapia (2003; citado en Farías y Perez, 2010), opina que la motivación por aprender está asociada al “interés y esfuerzo que el alumno pone en el trabajo escolar” este puede variar su esfuerzo por aprender "varía en función de la edad, de las experiencias escolares y del contexto sociocultural del sujeto". Para el autor existen variables que dependen en la motivación, y éstas se pueden clasificar en dos grandes grupos: las que definen el contexto y las que determinan la persistencia y la aceptación o rechazo de las tareas. Entre las variables que definen este contexto se encuentran las siguientes: la forma de plantear las tareas, los contenidos, los recursos o medios didácticos, las posibilidades de interacción del alumno con sus compañeros, la evaluación, los resultados y los mensajes que dé el profesor.

Para conseguir que los alumnos aprendan, no basta explicar bien la materia y exigirles que aprendan. Es necesario despertar su atención, crear en ellos un genuino interés por el estudio, estimular su deseo de conseguir los resultados previstos y cultivar el gusto por los trabajos escolares. Ese interés, ese deseo y ese gusto actuarán en el espíritu de los alumnos como justificación de todo esfuerzo y trabajo para aprender (Roa, 2007; citado en Farias y Pérez, Op. cit).

Subcategoría 2.2.2: Creatividad.

La opinión que se muestran en el gráfico 31, es tomada de las entrevistas realizadas. Opinión que tienen relación con la Familia Evaluación en matemática. Debido a que, es parte de la categoría Evaluación como proceso. Nos referimos a creatividad

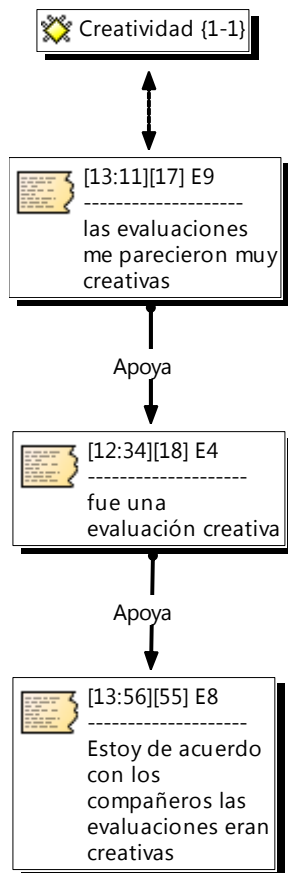


Gráfico 31. Subcategoría 2.2.3: Creatividad.

El estudiante 9 en la cita [13:11][17] señaló “las evaluaciones me parecieron muy creativas”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 4 en la cita [12:34][18] “fue una evaluación creativa”. Al mismo tiempo, el estudiante 8 en la cita [13:56][55] manifiesta apoyo a las opiniones anteriores “Estoy de acuerdo con los compañeros las evaluaciones eran creativas”. Los estudiantes 9, 4 y 8 manifestaron en que las evaluaciones fueron creativas. Con relación a lo obtenido en la entrevistas Arteaga (2010) nos dice que separar los conceptos Matemática y Creatividad o no tener en cuenta la creatividad en la matemática sería negar la propia historia del surgimiento y desarrollo de esta ciencia. La epistemología de las matemáticas exhibe numerosos ejemplos que hablan por sí solos de la estrecha relación entre estos conceptos. Debido a que las matemáticas progresan gracias a una profunda y original labor intelectual creativa, lo que permite asegurar que la labor de los matemáticos desde la antigüedad

hasta la fecha es una actividad creadora. Además, las ideas matemáticas se descubren en un acto de creación, en el cual participan activamente el pensamiento lateral o divergente, el pensamiento especulativo, el pensamiento heurístico y el pensamiento lógico, éste último el encargado de juzgar y elaborar las nuevas ideas.

Subcategoría 2.2.3: Pensamiento divergente

La opinión que se muestran en el gráfico 32, es tomada de las entrevistas realizadas. Los comentarios obtenidos tienen relación con el desarrollo y construcción de la evaluación en matemática, por medio de la evaluación como proceso, a través del pensamiento divergente

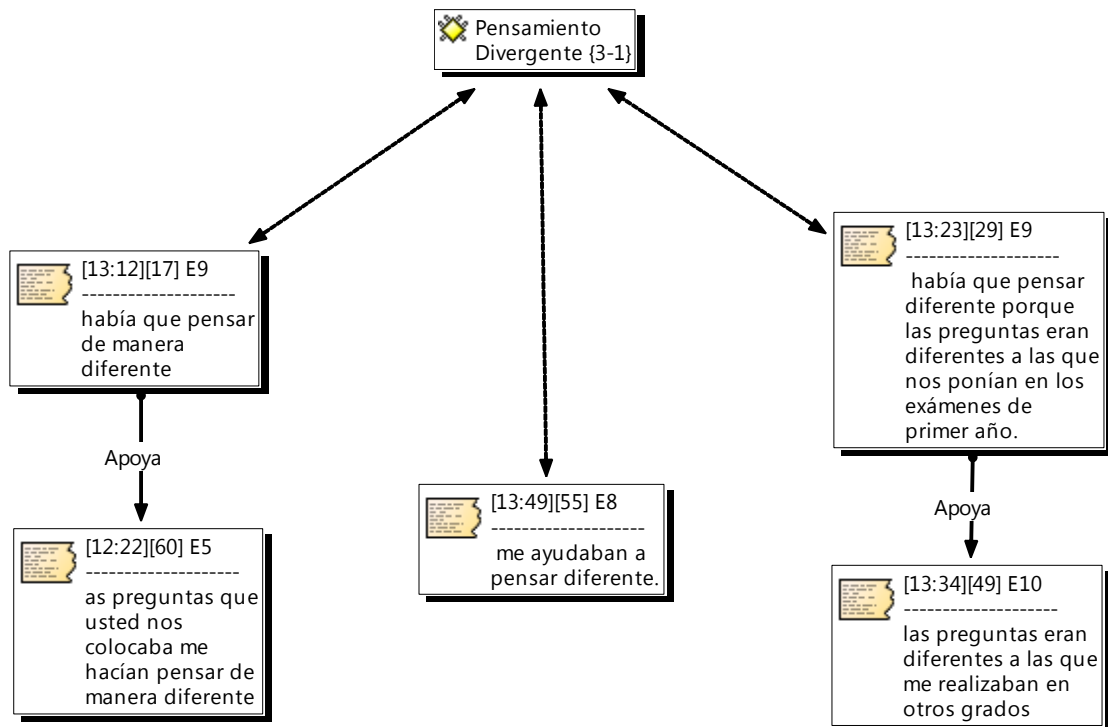


Gráfico 32. Subcategoría 2.2.1: Pensamiento divergente.

El estudiante 9, en la cita [13:12][17] señaló “había que pensar”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 5 en la cita [12:22][60] “las preguntas que usted nos colocaba me hacían pensar de manera diferente”. Tanto el estudiante 9 y el estudiante 5 manifiestan que tenían que pensar diferente para poder abordar las preguntas planteadas en las evaluaciones. En este apartado podemos hablar de pensamiento o producción divergente, el cual es un mecanismo mental que interviene en la resolución de problemas que admiten varias soluciones, todas ellas válidas, si bien no es identificado totalmente con la creatividad, sí es considerado un componente fundamental. El aprendizaje, obviamente, no ha de quedarse en el conocimiento de la información sino en utilizarla y relacionarla aplicándola a problemas nuevos o a situaciones inéditas. (Pastor y Pérez, 2001).

En el mismo orden de ideas el estudiante 8 acredita lo planteado por el estudiante 9, en la cita, [13:49][55] hizo referencia “me ayudaban a pensar diferente”. El estudiante 10, en la cita, [13:34][49] señaló “las preguntas eran diferentes a las que me realizaban en otros grados”. Si los estudiantes resuelven problemas preparados y bien estructurados, lo que, en general, no es el caso en la vida real, debido a que surgen problemas que no se resuelven de forma reproductiva, pues no están estructurados, y ni siquiera están clarificadas las variables que intervienen y además no suelen tener una solución única, lo cual requiere precisamente los mecanismos mentales que llamamos producción o pensamiento divergente.

Síntesis de resultados de la Familia 2: Evaluación en Matemática.

Los resultados más relevantes a destacar para esta segunda familia, a partir del análisis efectuado, son los siguientes:

1. Se aplicaron evaluaciones diferentes a las tradicionales, esto produjo una grieta en la concepción prescriptiva de presentar la evaluación, como un examen cerrado de cuatro preguntas desvinculadas y descontextualizadas.

2. En las evaluaciones aplicadas no se solicitaba la reproducción de un algoritmo, sino las evidencias de otras habilidades, como la comunicación, la representación; esto demuestra que la matemática no es puro sacar cuentas, y que esa no es su esencia; sino que la esencia de la matemática está en los razonamientos, que ayudan en la toma de mejores decisiones.

3. Se acreditó que la evaluación en matemática es un proceso que se realiza desde el inicio; más no un momento final de la enseñanza y aprendizaje. Que debe estar acompañado de creatividad, una motivación continua y además debe fomentar en los estudiantes un pensamiento divergente, que los ayudará en la Resolución de problemas matemáticos

Familia 3: Educación Matemática Crítica.

Los resultados correspondientes a esta Familia *Educación Matemática Crítica* se presentan en el Gráfico 33, organizados en tres categorías: 1. Comunicación eficaz, 2. Representación y 3. Definición. El análisis que contribuyó al surgimiento de estos elementos, provino de la triangulación de opiniones producto de las entrevistas realizadas a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Agropecuaria (ETA) Gerónimo Guacamaya, con diversas teorías e investigaciones vigentes.

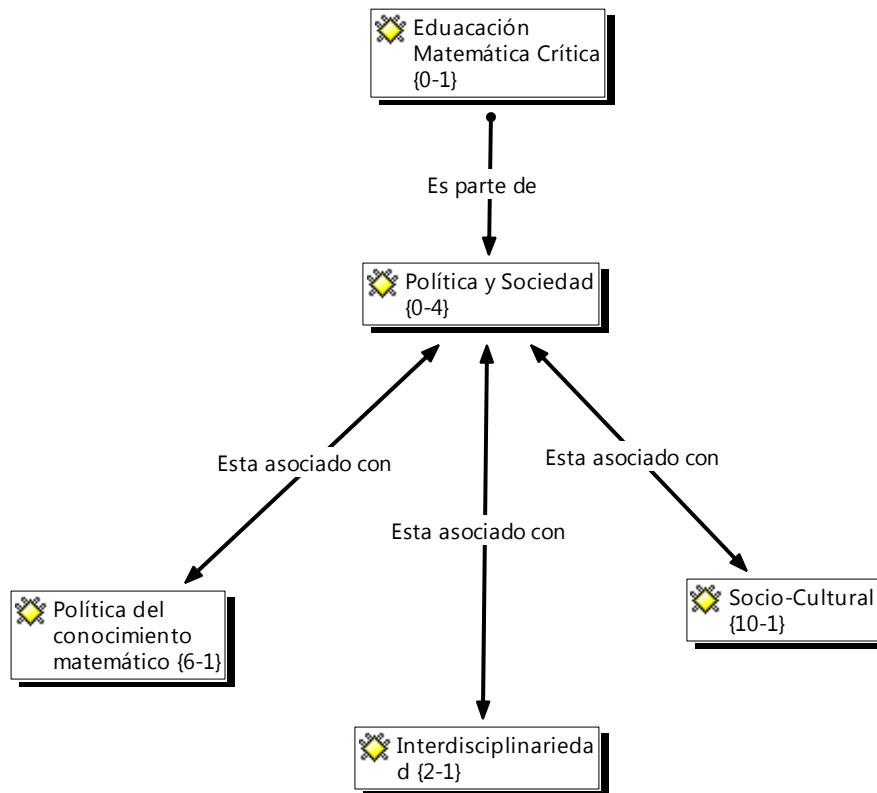


Gráfico 33. Familia 3: Educación Matemática Crítica.

La Educación Matemática Crítica es uno de los sustento teórico de nuestro estudio, por lo cual queremos plasmar cómo elementos socioculturales, políticos e interdisciplinarios estuvieron presentes en la evaluación, para ello, consideramos imprescindible iniciar nuestro análisis indagando en los grupos de enfoque

(Hernández y otros, 2007) elementos que hagan referencia a descriptores vinculados con categorías referidas a la Educación crítica de las matemáticas.

Categoría 3.1: Política y Sociedad.

Esta categoría Política y Sociedad forma parte de la familia de Educación crítica de la matemática. En el gráfico 34 se muestra esta categoría con tres (3) subcategorías obtenidas de las entrevistas realizadas a) Política del conocimiento matemático, b) interdisciplinariedad y b) Socio-cultural. Estas opiniones de los estudiantes son analizadas en detalle para cada una de las subcategorías.

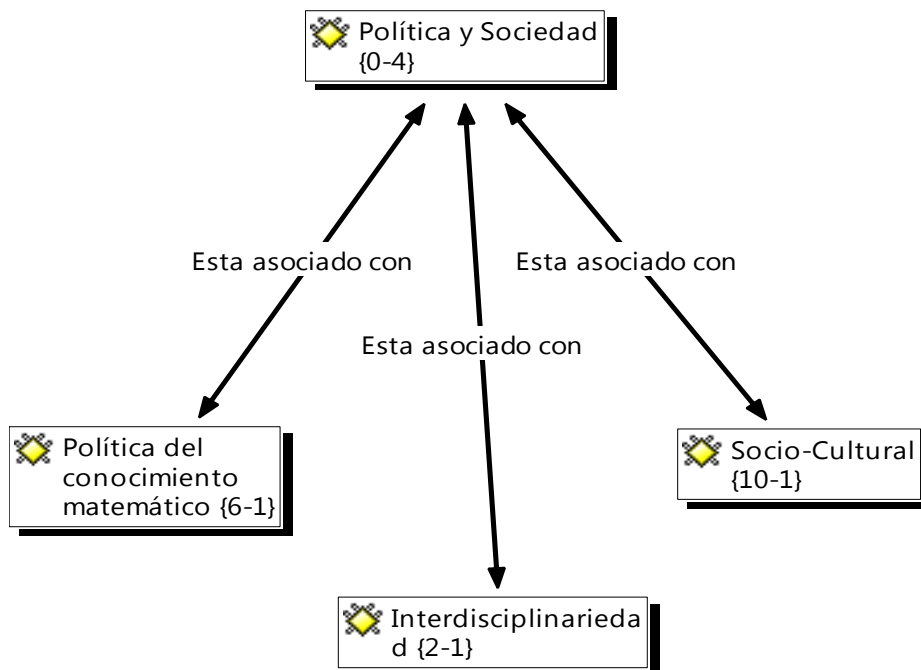


Gráfico 34. Categoría 3.1: Política y Sociedad.

Subcategoría 3.1.1: Política del Conocimiento Matemático

La opinión que se muestran en el gráfico 35, son tomadas de las entrevistas realizadas. Opiniones que tienen relación con la categoría Política y sociedad. Que está asociada con la subcategoría Política del Conocimiento Matemático.

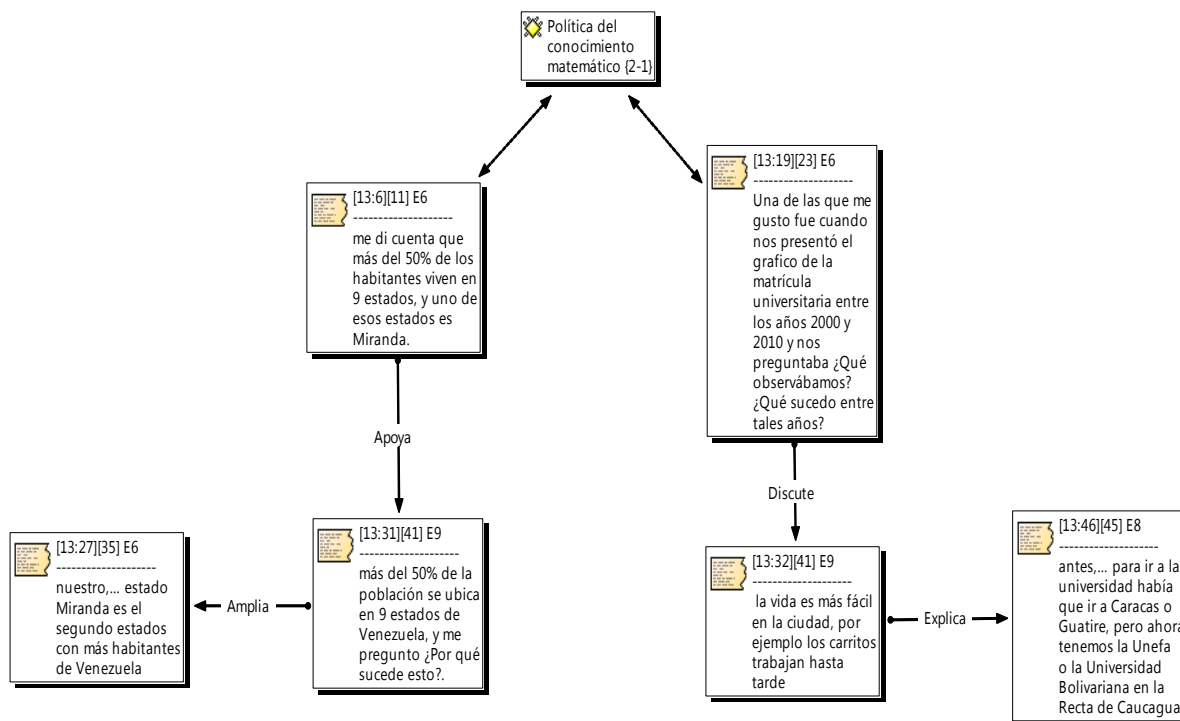


Gráfico 35. Subcategoría 3.1.1: Política del Conocimiento Matemático.

El estudiante 6 en la cita [13:6][11] señaló “me di cuenta que más del 50% de los habitantes viven en 9 estados, y uno de esos estados es Miranda.”. Esta opinión está apoyada por el estudiante 9 en la cita [13:31][41] “más del 50% de la población se ubica en 9 estados de Venezuela, y me pregunto ¿Por qué sucede esto?”. Ampliada por el estudiante 6 en la cita [13:27][35] “nuestro,... estado Miranda es el segundo estado con más habitantes de Venezuela”. Tanto el estudiante 9 como el estudiante 6

manifestaron una visión diferente de aprender matemáticas, ya que manifestaron por ejemplo que la mayor concentración de personas se encuentra en 9 estados. Esto debido, a que en la educación matemática no ha habido gran tradición por estudiar lo que significa la dimensión política puesto que la mayoría de los esfuerzos por entender la enseñanza y el aprendizaje se han enfocado en visiones más reducidas de lo que es lo social, y se le ha dado prelación a los aspectos de la cognición y comprensión individuales. No obstante, ha habido algunos trabajos pioneros en esta área. (Valero, 2006)

Nuevamente el estudiante 6 en la cita [13:19][23] “Una de las que me gustó fue cuando nos presentó el grafico de la matrícula universitaria entre los años 2000 y 2010 y nos preguntaba ¿Qué observábamos? ¿Qué sucedió entre tales años? Con respecto a esta opinión el estudiante 9 discute, en la cita [13:32][41] “la vida es más fácil en la ciudad, por ejemplo los carritos trabajan hasta tarde”. Mientras que el estudiante 8 explica, en la cita [13:46][45] “antes,... para ir a la universidad había que ir a Caracas o Guatire, pero ahora tenemos la Unefa o la Universidad Bolivariana en la Recta de Caucagua”. En Estas citas evidenciamos aspectos político-sociales. Definir la educación matemática como prácticas socio-políticas considerar lo social y lo político como componentes de igual importancia a lo matemático, lo educativo y lo cognitivo. Es muy importante reconocer que en el aula de matemáticas hay mucho más que matemática en juego. La labor del maestro necesita de una buena dosis de crítica para dejar a un lado la idea de que la matemática de por sí van a “potenciar” a aquellos que logren aprenderlas. Hay muchos valores que se transmiten en las clases de matemática que están arraigados no sólo a la interacción entre participantes sino también al contenido. Estos valores se asocian a cómo se establecen relaciones de poder entre los participantes de la educación matemática, y a las maneras como, a la larga se puede construir democracia social también a través de ella (Valero, 2006)

Subcategoría 3.1.2: Interdisciplinariedad.

Las opiniones que se muestran en el gráfico 36, son tomadas de las entrevistas realizadas. Opinión que tienen relación con la Política y sociedad. Que está asociada con la interdisciplinariedad.

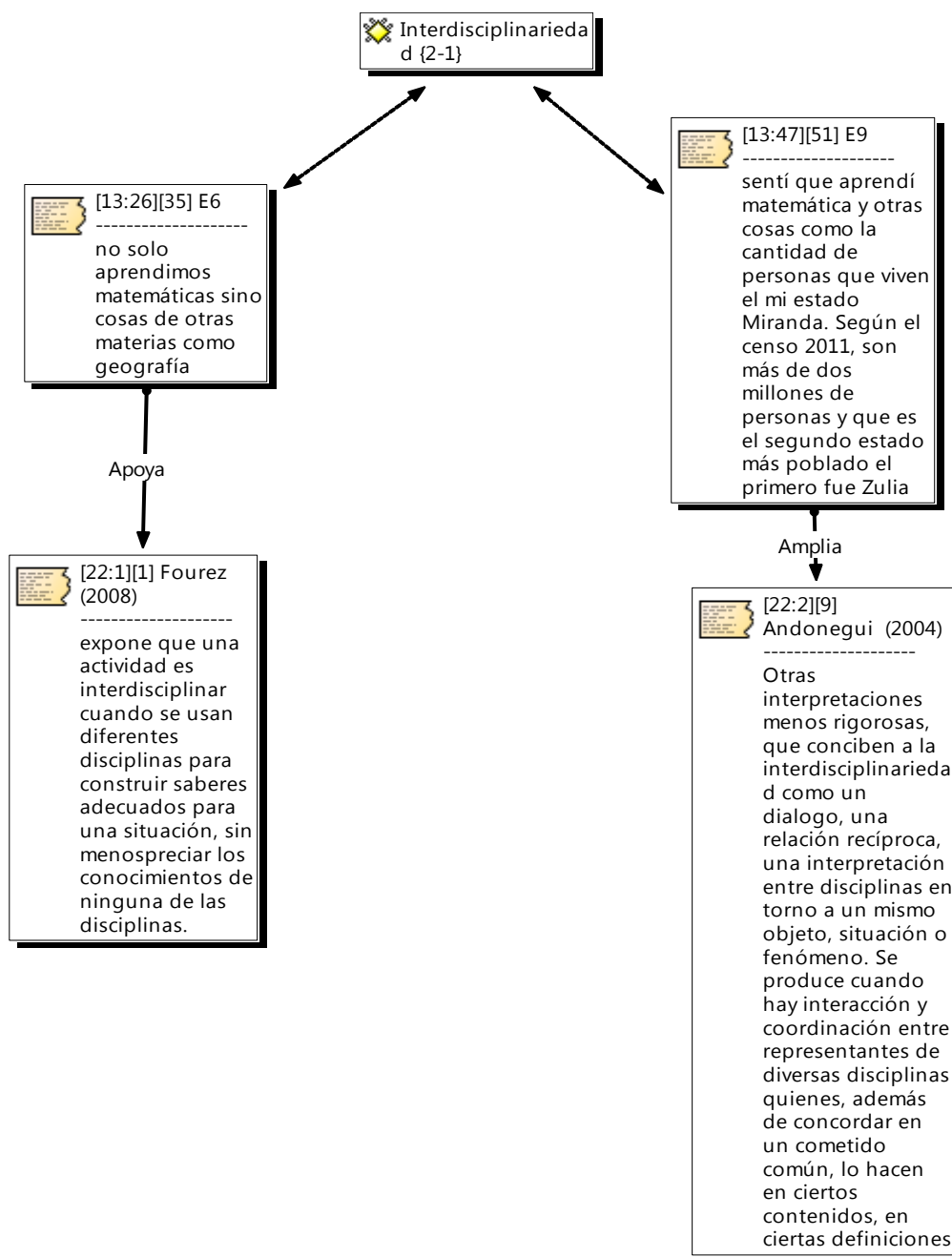


Gráfico 36. Subcategoría 3.1.2: Interdisciplinariedad.

El estudiante 6 en la cita [13:26][35] señaló “no solo aprendimos matemáticas sino cosas de otras materias como geografía”. Esta opinión apoya lo citado por Fourez (2008) cuando expone que una actividad es interdisciplinar cuando se usan diferentes disciplinas para construir saberes adecuados para una situación, sin menospreciar los conocimientos de ninguna de las disciplinas. Mientras que el estudiante 9 en la cita [13:47][51] “sentí que aprendí matemática y otras cosas como la cantidad de personas que viven en mi estado Miranda. Según el censo 2011, son más de dos millones de personas y que es el segundo estado más poblado el primero fue Zulia”. Esta opinión la amplía Andonegui (2004) cuando habla de otras interpretaciones menos rigurosas, que conciben a la interdisciplinariedad como un diálogo, una relación recíproca, una interpretación entre disciplinas en torno a un mismo objeto, situación o fenómeno. Se produce cuando hay interacción y coordinación entre representantes de diversas disciplinas quienes, además de concordar en un cometido común, lo hacen en ciertos contenidos, en ciertas definiciones

Subcategoría 3.1.3: Sociocultural.

En el gráfico 37 se muestran las opiniones que son tomadas de las entrevistas realizadas al grupo de enfoque. Opiniones que tienen relación con la categoría Política y sociedad, que están asociadas con la subcategoría Sociocultural.

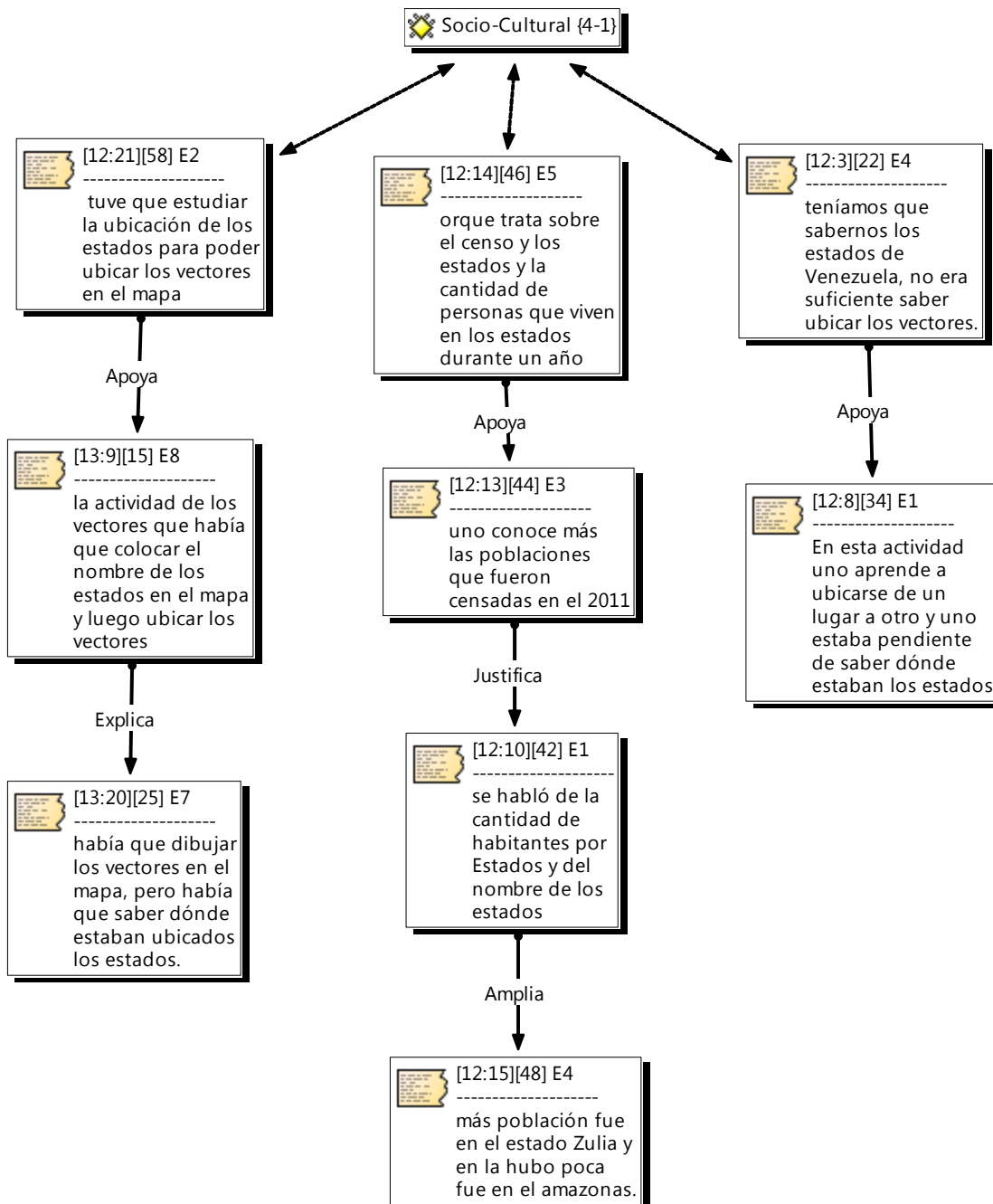


Gráfico 37. Subcategoría 3.1.3: Sociocultural.

El estudiante 2 en la cita [12:21][58] señaló “tuve que estudiar la ubicación de los estados para poder ubicar los vectores en el mapa”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 8 en la cita [13:9][15] “la actividad de los vectores que había que colocar

el nombre de los estados en el mapa y luego ubicar los vectores”. El estudiante 7 explica en la cita [13:20][25] “había que dibujar los vectores en el mapa, pero había que saber dónde estaban ubicados los estados” Según Llinares (2004) desde perspectivas socioculturales se enfatiza la relación entre el conocimiento y las situaciones en las que este conocimiento se usa y se adquiere. Estas perspectivas defienden la idea de que el contexto social y físico donde tienen lugar una actividad, forma parte de la actividad y del aprendizaje producido (Lave y Wengner, 1991: citado en Llinares, 2004). En particular estos autores, adoptan una perspectiva antropológica para conceptualizar la actividad y el aprendizaje utilizando la idea de la comunidad de práctica. Estos autores indican que la participación en un sistema de actividad es lo que constituye una comunidad de práctica (p.98), indicando

Una comunidad de práctica es un conjunto de relaciones entre las personas, la actividad y el mundo a lo largo del tiempo y de relaciones con otras comunidades de práctica tangenciales y que se solapan. Una comunidad de práctica es una condición intrínseca para la existencia de conocimiento, ya que proporciona el apoyo interpretativo necesario para dotar de sentido a su patrimonio

En este sentido, la "comunidad de práctica" define un grupo social en el que sus miembros comparten una determinada actividad (formas de hacer y comunicarse). En este caso particular, actividades vinculadas con algún aspecto sociocultural.

Desde esta perspectiva, los profesores de matemáticas en la enseñanza secundaria pueden ser vistos formando una comunidad de práctica con sus estudiantes, o entre pares.

El estudiante 4 en la cita [12:3][22] señala que “teníamos que sabernos los estados de Venezuela, no era suficiente saber ubicar los vectores”. Esta opinión es apoyada por el estudiante 1 en la cita [28:8][34] “En esta actividad uno aprende a ubicarse de un lugar a otro y uno estaba pendiente de saber dónde estaban los estados”. Tanto el estudiante 4 como el estudiante 1, reafirman lo manifestado por los estudiantes 2, 8 y 7; referido a que era necesario conocer elementos sociales, particularmente los estados de la República Bolivariana de Venezuela. Con relación a

elementos sociales, existen diversas actividades relacionadas con el entorno y la cultura matemática. Entre muchas, una de ellas se refiere a la de diseñar. Todas las culturas diseñan cosas, cada una las diseña de manera diferente y la cantidad de formas diseñadas también difiere notablemente de una cultura a otra. Lo que se diseña depende de la necesidad percibida. El diseño de objetos ofrece la posibilidad de imaginar formas, figuras y pautas en el entorno (Bishop, 1999)

Otras investigaciones también se han sorprendido ante la potencialidad matemática, particularmente la geométrica, debido a muchas de las formas diseñadas que se encuentran en todas las culturas. Zalavsky (1973, citado en Bishop 1999) documenta la rica tradición geométrica de los diseños decorativos de las sociedades africanas. Describe la arquitectura de los pueblos africanos, mostrando que las casas suelen tener formas circulares o rectangulares con algunos diseños más sofisticados basados en éstos. Gerdes (1986, citado en Bishop 1999) nos ofrece ejemplos de ideas matemáticas inherentes al trabajo de diseño de los artesanos mozambiqueños y apoya con fuerza el reconocimiento de este trabajo matemático en su currículo escolar.

Síntesis de resultados de la Familia 3: Educación Matemática Crítica.

Los resultados más relevantes a destacar para esta tercera familia, a partir del análisis efectuado, son los siguientes:

1. La aplicación de estas evaluaciones ayudó en la reflexión de situaciones socio-culturales que suceden en la realidad. Como por ejemplo: ¿Por qué más del 50% de la población está ubicada en 9 estados?
2. Ciertas preguntas ayudaron a analizar la política del conocimiento matemático. Es decir, examinar la información matemática de ciertas situaciones.

3. Uno de los elementos presentes en esta familia fue la interdisciplinariedad, debido a que no solo era necesario conocer el objeto matemático estudiado, para realizar las evaluaciones aplicadas.
4. Los estudiantes manifestaron que era necesario conocer, por ejemplo la ubicación en el mapa de los estados de Venezuela para realizar una de las actividades. Este punto están presente aspectos sociales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presenta una serie de consideraciones finales, que pretenden dar cuenta de los hallazgos encontrados durante este estudio. Esperamos que a partir de ellos se continúen desarrollando otras investigaciones que permitan contribuir a la transformación de la evaluación de los aprendizajes en matemática.

A manera de Explicación y Síntesis.

Todos los análisis realizados en este estudio muestran que la evaluación de los aprendizajes puede sufrir cambios significativos. Teniendo presente que un elemento importante son las creencias y concepciones de los docentes, debido a que estas marcan su práctica pedagógica, y por ende, esto incide en sus prácticas evaluativas. El impacto de los instrumentos de evaluación aplicados en este estudio, aporta evidencias sobre el cambio, tanto teórico como práctico, que puede sufrir este proceso educativo en el área de matemática; esta afirmación es realizada con base en las entrevistas ejecutadas y al tratamiento de estas, durante el procesamiento de la información. Debido a que se evidenció un crecimiento en la formación académica de los estudiantes. A pesar que al principio no fue fácil, ya que los escolares estaban acostumbrados a evaluaciones en donde tenían que reproducir un algoritmo totalmente descontextualizado. Al respecto Skovsmose (2000) se refiere

Cotton (1998) percibió que una clase de matemáticas normalmente se divide en dos partes. En primer lugar el profesor presenta algunas ideas y técnicas matemáticas y a continuación los estudiantes trabajan en ejercicios seleccionados por el profesor. Sin embargo, también percibió variaciones de ese patrón, que van desde la presentación por parte del profesor hasta el trabajo de los estudiantes, durante toda una sesión de clase. Según esta y muchas otras observaciones, la educación matemática tradicional se ubica en el paradigma del ejercicio. Con gran frecuencia el libro de texto de

matemáticas se toma como un “hecho” en las prácticas del salón de clase. Los ejercicios que se resuelven son entonces determinados por una autoridad externa a la clase (p.3-4).

Como podemos ver este modelo de enseñanza no es muy diferente en nuestra clase de matemática, modelo que influye notablemente en la evaluación. Es por ello, que para abordar lo que consideramos nuestro primer objetivo específico como fue “Caracterizar algunos de los actuales instrumentos de evaluación utilizados en la Educación Media General” realizamos una recolección de instrumentos de evaluación aplicados por docentes en servicio y apoyarnos en investigación anteriores, en donde se evidenció que la evaluación es un proceso de comprobación de algoritmos descontextualizados, lo cual no da cumplimiento a lo descrito en el artículo 15 de la LOE (2009) referente a impulsar y potenciar un pensamiento crítico en los estudiantes, a través de la matemática. Por lo cual en el diagnóstico de necesidades, se evidencia claramente una contradicción entre lo que debería ser y lo que está sucediendo.

Con respecto al objetivo específico 2 “Identificar descriptores de las categorías de conocimiento matemático, como la comunicación, la representación y la definición descritos en Moya (2008)” hemos tenido que andar por los caminos de la Familia 1, referida a Conocimiento matemático en donde se establecieron unos descriptores, a partir de las opiniones y del trabajo de campo realizado por el investigador con los estudiantes, los cuales guiaron la elaboración de los instrumentos de evaluación, estas son:

1. Para la categoría comunicación eficaz, se establecieron como descriptores claras explicaciones, necesaria al momento de enfrentar ciertas interrogantes y además evidenciar un aprendizaje matemático.

2. En la categoría definir, se formaron como descriptores el lenguaje matemático y su uso correctamente. Además del intercambio de ideas entre pares.

3. La categoría Representación se fortaleció por medio de la modelación. Además, representar datos de diferentes maneras y el uso de los instrumentos de medición.

Es necesario tener presente que no se trata simple y llanamente de la transmisión de conocimientos aislados y desprendidos del mundo real de los/as participantes en la praxis educativa, sino de una formación general y, en particular, matemática, que responda verdaderamente a los intereses, potencialidades y necesidades de los sujetos en el sentido individual y de toda la sociedad, en el sentido colectivo (Mora, 2006).

Teniendo que Freire (2002) nos expresa la siguiente idea

En las instituciones escolares una de sus tareas consiste en preparar a los/as jóvenes y adultos/ las en el mundo del trabajo y para el trabajo, como una de las funciones sustantivas de la escuela. Preferimos hablar de una educación matemática inclusiva, que permita, entre otras cosas, la configuración del proyecto de vida individual, familiar y social por parte de cada sujeto, especialmente de quienes han estado marginados del mundo educativo (p. 45).

En adecuado, fomentar un cambio, por una parte, en la concepción que se tiene aún de la matemática, su educación y relación con el mundo y, por otra, iniciar un proceso profundo de reflexión y transformación de las prácticas educativas existentes en cuanto a la educación productiva, comunitaria y liberadora.

En relación con el objetivo específico 3 “Elaborar los instrumentos de evaluación que respondan a los descriptores antes mencionados” y el objetivo específico 4 “Aplicar los instrumentos de evaluación a estudiantes de segundo año de educación media general” nos vamos a referir a la familia 2, debido a que tienen una estrecha relación, esta familia se llama Evaluación en matemática, a partir de las opiniones y del trabajo de de campo realizado se elaboración ítems que respondían a los descriptores antes mencionados, esto produjo una resquebrajadura en la concepción prescriptiva de presentar la evaluación, como un examen cerrado de cuatro preguntas desvinculadas y descontextualizadas. Ya que fueron preguntas no tradicionales, además la avaluación se realizaba durante todo el curso, acreditó que la evaluación en matemática es un proceso.

Por lo cual Moya (op. cit) hace referencia sobre el concepto de evaluación, el cual ha venido evolucionando en lo que se refiere a la profundidad y amplitud de los

significados que se le han atribuido. Las diversas definiciones y funciones que se le han dado a la evaluación han estado en correspondencia con los cambios en el contexto social y político. En un mundo cada vez más globalizado se hace necesario recorrer algunas vías de comprensión para aproximarse a lo que podría entenderse como “evaluación”, en una “época de profesionalismo”.

Con respecto al objetivo específico 5 “Analizar el impacto de los instrumentos evaluativos en cuanto al desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes de segundo año de educación media general”. Este objetivo hace referencia a la Familia 3 llamada Educación matemática Crítica, debido a que con base en las opiniones de los entrevistados se apreció que la aplicación de estas evaluaciones ayudó en la reflexión de situaciones socio-culturales que suceden en la realidad. En igual forma hubo un cambio respecto al enfoque de Educación Matemática. Como por ejemplo: ¿Por qué más del 50% de la población está ubicada en 9 estados? Además, uno de los elementos presentes fue la interdisciplinariedad.

Desde perspectivas socioculturales se enfatiza la relación entre el conocimiento y las situaciones en las que este conocimiento se usa y se adquiere. Estas perspectivas defienden la idea de que el contexto social y físico donde tienen lugar una actividad forma parte de la actividad y del aprendizaje y Wegner (1991) adoptan una perspectiva antropológica para conceptualizar la actividad y el aprendizaje utilizando la idea de comunidad de práctica.

Algunas Recomendaciones

1. Sería conveniente incorporar como una categoría de conocimiento Matemático: la resolución de problemas reales, por medio de la modelización.
2. Proponer en los planes de formación de docentes de matemática una asignatura referida a la Evaluación de los aprendizajes en Matemática, más no un genérico como está sucediendo.
3. Promover aspectos socioculturales en la evaluación de los aprendizajes en matemática y que sea un proceso continuo, inmerso en la enseñanza y aprendizaje.

4. La formación docente debe superar la noción de formar sólo para enseñar. Debido a que, debe pensar en formar un docente investigador y romper con la concepción de que la investigación está reservada, sólo, a los expertos. Este proceso pudiera supere la distancia entre teoría y práctica.
5. Promover en las Universidades formadoras de docentes círculos de estudio en donde se desarrollen temas como: la evaluación en Matemática, actividades evaluativas diferente a las tradicionales.

REFERENCIAS

- Adorno, T. (1998). *Educación para la emancipación*. Madrid: Morata.
- Alzate, L. (2011). *Concepciones del docente de matemática acerca de la evaluación de los aprendizajes y su influencia para la implementación de la evaluación cualitativa*. Tesis de Maestría no publicada. Caracas: Instituto Pedagógico de Caracas
- Andonegui, M. (2004) Interdisciplinariedad y Educación Matemática en las dos Primeras Etapas de la Educación Básica. *Educere*, 8(26), 301-308
- Arteaga E., (2010) *Competencias Básicas el desarrollo de la creatividad en la Educación Matemática*. Ponencia presentada en el Congreso Iberoamericano de Educación Metas 2021, realizado en Buenos Aires, durante 13, 14 y 15 de Setiembre de 2010
- Bauersfeld, H. (1995). Language games. In P. Cobb & H. Bauersfeld (eds.), *The emergence of mathematical meaning: interactions in mathematics cultures*, 277- . Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Bausela, E. (2004). Detección de necesidades en el proceso de planificación de un servicio de orientación psicológica en el contexto de la Universidad de León. *.XXI Revista de Educación*, 6 (1), 171-179
- Becerra, R. (2006). *La Formación del Docente Integrador bajo un enfoque interdisciplinario y transformador. Desde la perspectiva de los Grupos Profesionales en Educación Matemática*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela.
- Becerra, R. (2005). La Educación Matemática Crítica-Orígenes y perspectivas. En D. Mora (Comp.) *Didáctica Crítica, educación crítica de las Matemáticas y Etnomatemáticas*. (pp. 165-203). La Paz: Campo Iris.
- Beyer, W. (2010). *Estudio evolutivo de la enseñanza de las matemáticas elementales en Venezuela a través de los textos escolares: 1826-1969*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad Central de Venezuela, Caracas
- Beyer, W. (2003). *Didáctica de la Matemática*. Mérida: Escuela Venezolana para la Enseñanza de la Matemática.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática*. Buenos Aires: Paidós.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 7 (2).221-266
- Bruno, D´A. (2000). *Didáctica de la Matemática*. Colombia: Didácticas Magisterio.
- Carraher, T., Carraher D. y Schliemann, A. (2000). *En la vida diez, en la escuela cero*. Siglo XXI: Madrid
- Chevallard, I. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la Teoría Antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 19 (2).33-115
- Cockcroft, W.H. (1985). *Las Matemáticas si Cuentan. Informe Cockcroft*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5453, marzo 3, 2000.

- D' Ambrosio, U. (2012). *Educação Matemática. Da teoria da à prática*. Brasil: Papyrus
- D'Ambrosio, U. (1985). Aspectos Sociológicos de la Enseñanza de la Matemática. *Thales*, 3 (1) ,10-21
- D'Ambrosio, U., (2001). *Didáctica de la Matemática*. Bogota: Cooperativa editorial Magisterio
- Díaz Godino, J. (2000). *Perspectiva de las didácticas de las matemáticas como disciplina científica*. Documento de trabajo del curso del Doctorado "Teoría de la Educación Matemática". Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/>
- Distefano, M., Urquijo, S. y González, S. (2010). Una intervención educativa para la enseñanza del lenguaje simbólico. *Revista Unión*, 23(1), 59-70
- Dubs, R. (2002). El proyecto Factible: Una modalidad de Investigación. *Sapiens*, 3 (2), 1-18
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La gaceta de la RSME*, 9(1), 143–168
- Ernest, P. (1994). *The philosophy of mathematics and the didactics of mathematics*. En R. Biehler et al. (Eds.). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 335-349). Dordrecht: Kluwer.
- Fandiño M, (2006). *Currículo, Evaluación y Formación Docente en Matemáticas*. Didácticas Magisterio: Bogotá
- Farías D. y Pérez J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3 (6), 33-40
- Flores, H. y Gómez, A. (2009). Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula. *Educación Matemática*, 21(2), 117-142
- Fourez, G. (2008). *Cómo se elabora el conocimiento: la epistemología desde un enfoque socioconstructivista*. Madrid: Narcea.
- Frankenstein, M. (2006). Reading the World with Maths: Goals for a Criticalmathematical Literacy Curriculum. En Gustin E. y Peterson B. (Edit.) *Rethinking Mathematics.Teaching Social Justice by the Numbers*. (pp.19-30).Wisconsin: Rethinking School
- Freire, P. (2005). *La educación como Práctica de la Libertad*. Montevideo: Siglo Veintiuno
- Freire, P. (2002). *Pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del Oprimido*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Freire (1994). *Cartas a quien pretende enseñar*. México: Siglo veintiuno
- Freire, P. (1972). *Pedagogía del Oprimido*. Siglo Veintiuno: Montevideo
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. 1Traducción de Luis Puig, publicada en *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados*. México: CINVESTAV, 2001.
- Galina, E. (2008). *Medida, Geometría y el Proceso de Medir*. Ciudad Universitaria. Buenos Aires
- García, S. (2003). *La Evaluación del Aprendizaje Matemático desde una Perspectiva Constructivista*. Tesis doctoral no publicada. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

- Gascón, Josep. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, 4(2), 129-159.
- Gil, F. (1999). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas*. (Tesis doctoral). Granada, España: Universidad de Granada.
- Giménez, C. y Camacho M. (2003). Sobre la Investigación en Didáctica del Análisis Matemático. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 135 - 149
- Giroux, H. (1989). *Schooling for democracy: Critical pedagogy in the modern age*. London: Routledge.
- González, P. (1991) Historia de la Matemática: Integración cultural de las matemáticas, génesis de los conceptos y orientación de su enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 281- 289
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la Acción comunicativa*. Madrid: Taurus
- Hernández, A. (s/f). El Proyecto Factible como Modalidad en la Investigación Educativa. [Documento en línea] Disponible: <http://www.tupalanca.com/boletines/prueba.pdf> [consulta 2012, octubre 20]
- Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). Metodología de la Investigación (4ª edición). México: McGrawHill
- Higginson, W. (1980). On the foundations of mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 1(2), 3-7.
- Jimeno, M. (2006). *¿Por qué las niñas y los niños no aprenden matemáticas?* Barcelona: Octaedro.
- Kaufman, R. (1973). *Planificación de Sistemas Educativos*. México: Trillas
- Ley Orgánica de Educación (2009) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.929 Extraordinaria.
- Llinares, S. (2004). La generación y uso de instrumentos para la práctica de enseñar matemáticas en Educación Primaria. UNO. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 36 (1), 93-115
- Martínez, M. (2006). *La investigación cualitativa (síntesis conceptual)*. Revista de Investigación en psicología. 9 (1), 123-146.
- Mellin - Olsen (1987). *The Politics of Mathematics Education*. United States of America: Springer
- Mendoza, O (2010). Componente matemático del diseño curricular del sistema educativo bolivariano. *Integra Educativa*, 3(2), 117-131
- Mora, C. D. (2009). *Didáctica de las matemáticas desde una perspectiva crítica, investigativa, colaborativa y transformadora*. La Paz - Caracas: Fondo Editorial Ipasme
- Mora, C. D. (2008). Concepción Crítica del Concepto de Currículo. Ideas para la Transformación, diseño y desarrollo curricular en tiempos de cambios sociopolíticos. *Integra Educativa*. I (2).13-88
- Mora, D. (2006). *Lenguaje, comunicación y significado en Educación Matemática. Relación entre lenguaje, pensamiento, matemáticas y realidad*. La Paz: Campo Iris.

- Mora, C. D. (2005). Didáctica crítica y educación crítica de las matemáticas. En: D. Mora (Coor.). (2005). *Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática*. La Paz: Editorial "Campo Iris". (pp. 17-164).
- Mora, C. D. (2002). *Didáctica de las matemáticas en la educación venezolana*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
- Moreno, I. y Ortiz, J. (2008). Docentes de Educación Básica y sus Concepciones acerca de la Evaluación en Matemática. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(1), 141-154
- Moya, A. (2008). *Elementos para la construcción de un modelo de evaluación en matemática para el nivel de educación superior*. Tesis doctoral no publicada. Caracas: Instituto Pedagógico de Caracas
- Moya, A. (2004). *La Educación Matemática: una Aproximación a su Comprensión desde una visión interdisciplinar*. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad Pedagogía Libertador, Instituto Pedagógico de Miranda
- Moya, A. (2001). *Reflexiones sobre la Teoría y la Práctica de Evaluación en la Educación Matemática*. Boletín de Investigación Retos y Logros.
- NCTM (2000). Principios y Estándares para la Educación Matemática. (Primera Edición en Castellano). Sevilla: National Council of Teachers of Mathematics/SAEM.
- Pastor, S. y Pérez, P. (2001) Estudio de la variación del pensamiento divergente en física según la edad de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (1), 57-66
- Porlan, R., Rivero, A. y Martín, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171
- Posner, G. (1992). *Análisis del Currículo*. McGraw-Hill: México
- Proyecto Nacional Simón Bolívar. Primer Plan Socialista 2007- 2013. Presidencia de la República. Caracas, septiembre, 2007.
- Ramírez, A. (2009). *La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Barcelona. Barcelona
- Reaño, N. (2012). *Los Organizadores del Contexto evaluativo en Matemática: Una visión desde la Educación Matemática Crítica*. Tesis de Maestría no publicada. Caracas: Instituto Pedagógico de Caracas.
- Rico, L. (2009) Sobre las Nociones de Representación y Comprensión en la Investigación en Educación Matemática. *PNA*, 4(1), 1-14
- Rico, L. (1997). *Bases Teóricas del Currículo de matemáticas en educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Rodríguez, N. (1995). *Diagnostico de necesidades de adiestramiento en evaluación del aprendizaje a los docentes de matemática de 7° grado de Educación Básica*. Tesis de maestría no publicada. Caracas: Instituto Pedagógico de Caracas
- Rossetti, C. (2005). La Educación Matemática, el contexto sociocultural y las estrategias cooperativas. En D. Mora (Comp.) *Didáctica Crítica, educación crítica de las Matemáticas y Etnomatemáticas*. (pp. 205-241). La Paz: Campo Iris.
- Sacristán, G. (1988). *El Curriculum: Una reflexión sobre la práctica*. Morata: Madrid

- Santos, M. (1999). *Evaluar es Comprender*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- Serrano, W. (2009). *Las Actividades Matemáticas, el saber y los Libros de Texto: Necesidad de una visión Socio-Cultural y Crítica*. Bolivia-Venezuela: Fondo Editorial Ipasme
- Serrano, W. (2005). ¿Qué constituye a los Lenguajes Natural y Matemático? *Sapiens*, 6(1), 47-59.
- Silva, D. (2010). De lo real a lo formal en Matemática. *Integra Educativa*, 3(2), 157-178
- Skemp, R. (1980). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Morata: Madrid.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente. [Traducción al español por Paola Valero del original en inglés *Towards a philosophy of critical mathematics education*, 1994, Kluwer Academic Publishers B.V.]
- Skovsmose, O. (2012). *Educação Matemática Crítica a questão da Democracia* (6ta edición). Campiñas: Papyrus.
- Skovsmose, O. (2000) Escenarios de Investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3-26
- Socas, M. (2002). Las interacciones entre iguales en la clase de matemáticas. Consideraciones acerca del principio de complementariedad en Educación matemática. *Relime*, 2(5), 199-216
- Socas, M., y Camacho, M. (2003). Conocimiento matemático y enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. Algunas reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. X, N° 2, 151-171.
- Steen, L. (2008). Patrones. En L. Steen (Edit.) *La Enseñanza Agradable de las Matemáticas*. (pp.7-15). México: Limusa
- Steiner, H. (1990). Needed cooperation between science education and mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6 (1), 194-197.
- Stenhouse, L (1991). *Investigación y Desarrollo del Currículum*. Morata: Madrid.
- Tall, D. (1991). *Advanced Mathematical Thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Torres, J. (2003) *El Currículum Oculto*. Madrid: Morata
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). Manual de trabajos de grado de especialización y maestrías y tesis doctorales (4ª edición). Caracas: FEDUPEL
- Valero, P. (2006) De Carne y Hueso. La vida social y política de la competencia matemática. (Documento en línea). Disponible en http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-13423_archivo.pdf
- Valero, P. (S/f). *La interdisciplinariedad en la Educación matemática: Caso de la Ciencia Política*. Colombia: Una Empresa Docente
- Villa, J. A. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. *Tecno Logicas*, 63-85
- Villarreal, M. (2002). La Investigación en Educación Matemática: ¿Qué ocurre en Argentina? (Documento en línea). Disponible: <http://www.ceride.gov.ar/notiuma/confmonica.pdf>

ANEXOS

ANEXO A-1

GUIÓN DEL GRUPO DE DISCUSIÓN

Participantes: Diez (10) estudiantes, en dos grupos de cinco, pertenecientes al segundo año de Educación Media General de la Escuela Técnica Agropecuaria Gerónimo Guacamaya, del área de matemática. Periodo académico 2011-2012

Fecha: Julio 2012

Lugar: Escuela Técnica Agropecuaria Gerónimo Guacamaya.

Puntos base para la discusión:

Nivel de satisfacción de los participantes

Lo planificado versus lo cumplido

Niveles de aprendizaje desarrollados

Fortalezas detectadas

Debilidades detectadas

El trabajo en grupo (proyectos, talleres y problemas de investigación)

El trabajo individual

Esquemas de responsabilidades

Sugerencias para mejorar

ANEXO A-2

Entrevista Grupo de Enfoque # 1, efectuada a cinco (5) estudiantes de segundo año del curso de matemática, sección “B”.

Fecha: 21-06-2012

Lugar: Escuela técnica Agropecuaria Gerónimo Guacamaya

Hora Inicio: 2.00 pm

Hora Cierre: 2:45 pm

Entrevistador (E): Estamos reunidos aquí para discutir y revisar fundamentalmente todo lo que desarrollamos en la parte de evaluación en el curso de matemática de segundo año, las diferentes actividades que realizamos, las actividades que significaron algo importante para ustedes y cualquier otro elemento que ustedes consideren destacar. Los escuchamos. Adelante.

Estudiante 1 (E1): Profesora, que era dinámica porque no todo el tiempo hay evaluaciones así, a situaciones que se refieran al futbol o al MP4 cosas que pasan en la vida de uno, en la vida cotidiana, me pareció que fue excelente y dinámica

Estudiante 2 (E2): A mí la actividad, a pesar de que, me pareció interesante, la actividad de la temperatura y todo lo que se relacionaba con la posición de los valores

Estudiante 3 (E3): estuvo bien la actividad, tuvo mucha creatividad, no como otros profesores que solo colocan tres o cuatro preguntas, usted tuvo mucha creatividad con el futbol, el MP4, y la cosa

E: Que otro estudiante quiere participar.

Estudiante 4 (E4): Lo mismo,... que fue una evaluación creativa, me pareció bien

Estudiante 5 (E5): a mí me pareció al muy importante sobre la tabla de gráfica y la evolución de la temperatura corporal, tuvo parte creativa.

E4: La actividad del mapa me parece bien dinámica, debido a que teníamos que sabernos los estados de Venezuela, no era suficiente saber ubicar los vectores.

E1: Profesora, verdad la dinámica estuvo fina porque, no era complicada, se refería a los viajes, a puros viajes. Teníamos que unir vectores con los estados que recorría pedro, y bueno... estuvo chévere y además me pareció fácil no tenía muchos números, como otras evaluaciones que nos hacían en primer año.

E2: Esta dinámica me pareció bien, porque aquí no es tan difícil no hay que sacar tantas cuentas, pero lo único es que la lectura, que tenía que leer bien, porque tenía que recorrer de Apure a Guárico y saber dónde queda Apure y Guárico en el mapa.

E5: La actividad estuvo fina, porque tuvo creatividad, los exámenes de matemática son puro números, usted nos puso ese montón de números sino que nos puso hacer este mapa y a ubicar estados, y bueno...y poner los vectores hacia donde hicieron los viajes y ya.

E: ¿Que opina E3 de la actividad referida a vectores?

E3: Me pareció chévere, bonita, no era una actividad difícil, era una actividad fácil, una actividad que trataba sobre ubicar a los vectores en el mapa de Venezuela, teníamos que completar el mapa y pintarlo, y sobre los viajes que Pedro y Juan hicieron no se trataba sobre muchos números, estuvo bien eso de los estados.

E1: En esta actividad uno aprende a ubicarse de un lugar a otro y uno estaba pendiente de saber dónde estaban los estados y varios viajes

E2: Fue divertida porque teníamos que ubicar los estados y sobre la ida y llegada de un país a otro.

E: Y que me pueden decir de la actividad evaluativa titulada ¿Dónde hay más gente?

E2: Esa actividad estuvo chévere participamos todos, nos dimos cuenta de los miembros registrados por año en los estados,... Amazonas es el que tienes menos personas, además entre la información que trato hubo cosas interesantes

E1: Esta actividad me gusto porque aquí se habló de la cantidad de habitantes por Estados y del nombre de los estados

E3: Esta actividad estuvo bien porque así uno conoce más las poblaciones que fueron censadas en el 2011, o sea que uno tiene mayor información que el distrito Capital tuvo más que Apure, y así...tuvo bien, no hubo muchos números, ni nada

E5: Bueno profesora, a mí me pareció muy bien esto porque trata sobre el censo y los estados y la cantidad de personas que viven en los estados durante un año, a mi casa la censaron.

E4: Bueno profe, a mí me pareció esta actividad demasiado entretenida ya que nos habló que en el 2011, 2001, no, no fue 2001,... disculpe, en el 2011 cuando fueron censadas las población, me entienden, por lo menos la que tuvo mayor, con es que se dice, que tuvo más población fue en el estado Zulia y en la hubo poca fue en el Amazonas.

E: En general que les ha parecido la evaluación

E1: Bueno profesora me ha parecido chévere, porque no,... en todo este lapso que hemos visto con usted no ha sido como otros profesores que colocan el pizarrón lleno de números y después nos hacen una prueba también llena de números, estas actividades mantenían la clase dinámica no era aburrida, si, bastante dinámica, además aprendíamos cosas como la ubicación de los estados.

E4: Profesora las actividades que hacíamos en la clase eran divertidas, una se emociona más por hacer la actividad, ...que cuando llenan el pizarrón con puros números. A mí me ha gustado la matemática con usted, porque no nos ha tenido cerrado en un examen con el poco de números que muchas veces no entiendo. Más bien son actividades variadas la actividad del mapa, que teníamos que ubicar vectores y conocer la ubicación de los estados,... la actividad de la cantidad de habitantes y el número de nacimientos de 2011.

E3: Profe, además cuando no se entendía algo usted repetía la explicación.

E2: La actividad que más me gusto fue la de los vectores, porque tuve que estudiar la ubicación de los estados para poder ubicar los vectores en el mapa, esta actividad fue una de las mejores y nos ha gustado casi a todos.

E5: Profe, las preguntas que usted colocaba no eran iguales a las que no ponían otros profesores, las preguntas que usted nos colocaba me hacían pensar de manera diferente, cuando nos colocó que le explicáramos a un amigo por teléfono la función biyectiva, había que pensar antes de responder

E3: Profesora, además uno se emociona más como trabajamos en clase que cuando los profesores llenan la pizarra.

Cierre: 2:45

Estudiante 1: David Oviedo

Estudiante 2: Brayan Arquez

Estudiante 3: Ángel Hernández

Estudiante 4: Julio Sanabria

Estudiante 5: Saulo Rada

ANEXO A-3

Entrevista Grupo de Enfoque # 2, efectuada a cinco (5) estudiantes de segundo año del curso de matemática, sección “A”.

Fecha: 28-06-2012

Lugar: Escuela Técnica Agropecuaria Gerónimo Guacamaya

Hora Inicio: 10.00 am

Hora Cierre: 10:45 am

Entrevistador (E): Estamos reunidos aquí para discutir y revisar todo lo que desarrollamos en la parte de evaluación en el curso de matemática de segundo año, las diferentes actividades que realizamos, las actividades que significaron algo importante para ustedes y cualquier otro elemento que ustedes consideren destacar. Adelante.

Estudiante 6(E6): Profesora, me gustaron mucho las evaluaciones, ... como la actividad donde hay más gente, que trataba del número de personas por estado, me di cuenta que más del 50% de los habitantes viven en 9 estados, y uno de esos estados es Miranda. Además la actividad de los vectores me gustó mucho porque teníamos que ubicar los estados en el mapa. La mayoría de las actividades no había que sacar puras cuentas como fue en primer año

Estudiante 7 (E7): Si es cierto, además en la actividad de donde hay más gente otros de los estados con mayor población eran Zulia, Distrito Capital, Lara, Aragua. Y la de la tarifas del metro, me gusto,... si aumenta la cantidad de viajes hay que pagar más dinero. Mientras que en el pasaje estudiantil el dinero es menor que el número de viajes.

Estudiante 8 (E8): En esta materia hemos aprendido muchas cosas, no solo puro números como hacen otros profesores, como la actividad de los vectores que había que colocar el nombre de los estados en el mapa y luego ubicar los vectores, la cantidad de habitantes en los estados y que hay estados más poblados. También aprendí a usar la regla, porque teníamos que graficar en un plano cartesiano el número de viajes y el valor del pasaje

Estudiante 9 (E9): Profesora las evaluaciones me parecieron muy creativas,... además me gustaron mucho, había que pensar de manera diferente. Como en la pregunta, que decía: ¿Cómo le explicarías por teléfono a un amigo la función? ... había que ser claro en la explicación para que mi amigo entendiera.

Estudiante 10 (E10): a mí me pareció que con estas actividades ampliamos nuestros conocimientos de las cifras que han cambiado en nuestros estados venezolanos,... me refiero al número de habitantes del censo 2011. Además estoy de acuerdo con el

compañero E9 en cuanto a que había que ser claro en las explicaciones de ciertas preguntas,

E9: Otra cosa profesora, las actividades me parecieron dinámicas, ... como la actividad del mapa, ya que teníamos que sabernos los estados de Venezuela, para poder ubicar los vectores que usted nos estaba solicitando.

E6: Profesora, las evaluaciones estuvieron chéveres y además me parecieron fáciles no tenían muchos números, como otras evaluaciones en otros años. Yo diría que había que pensar bien, lo que había que responder. Una de las que me gusto fue cuando nos presentó el gráfico de la matrícula universitaria entre los años 2000 y 2010 y nos preguntaba ¿Qué observábamos? ¿Qué sucedo entre tales años? Había que pensar bien la respuesta

E7: A mí me gusto la actividad del mapa, porque había que dibujar los vectores en el mapa, pero había que saber dónde estaban ubicados los estados. Además profe. la actividad de la cantidad de personas que hay por estado fue chévere, porque aprendí que Miranda es el segunda estado en que vive más gente.

E8: A mí me pareció una actividad bonita, no era una actividad difícil, era una actividad fácil, una actividad que trataba sobre ubicar a los vectores en el mapa de Venezuela, no se trataba sobre muchos números, estuvo bien eso de los estados.

E9: Profe, eso era otra cosa había que pensar diferente porque las preguntas eran diferentes a las que nos ponían en los exámenes de primer año. Por eso al principio, al leer ciertas preguntas no las entendía, porque no me habían colocado ese tipo de preguntas. Como ¿Cómo le explicarías a un amigo que te llama por teléfono la definición de función? Además a mí me gustaron las actividades que hacíamos en pareja porque se podía discutir la pregunta con el compañero.

E: ¿Ustedes consideran que las actividades evaluativas realizadas contribuyeron con lo aprendido?

E7: Profesora yo digo que si, porque era necesario expresar claramente las ideas, como en la pregunta ¿que observamos en el gráfico? Que se refería a la cantidad de estudiantes que está en la universidad. Además teníamos que representar datos en el plano cartesiano y luego colocarlos en una tabla y después decir que significado tienen esos datos, como el caso de los pasajes.

E6: Profesora, no solo aprendimos matemáticas sino cosas de otras materias como geografía, porque con la actividad de los vectores era necesario saber dónde estaba un estado en el mapa, para poder ubicar los viajes realizados; la otra actividad fue la de los estados con más habitantes, aprendimos que nuestro,... estado Miranda es el segundo estados con más habitantes de Venezuela

E8: Bueno profesora, considero que aprendimos más que matemática sino que otras cosas,...como a respetarnos y a escuchar las opiniones de los compañeros, porque cuando nos poníamos en grupo y discutíamos con hacer alguna actividad teníamos que escucharnos.

E10: Además una cosa que me pareció interesante, fue que usted nos describía una situación como el metro de Caracas, o la cantidad de habitantes en Venezuela según el censo,... y después nos hacia las preguntas, eso me gusto.

E9: Profe, estoy de acuerdo con lo que dice el compañero E1, cuando dice que aprendimos más que matemática, porque en la actividad del censo me di cuenta que la más del 50% de la población se ubica en 9 estados de Venezuela, y me pregunto ¿Por qué sucede esto?. Y creo que la vida es más fácil en la ciudad, por ejemplo los carritos trabajan hasta tarde; aquí en Rio Negro uno tiene que estar pendiente porque a las seis de la tarde ya no hay carritos.

E6: Es cierto lo que dice el compañero E9, aquí cuando uno sale hay que estar pendiente de la hora y otra cosa es que, en la ciudad se compra más barato ciertos productos.

E8: Pero yo creo que eso se va a terminar, porque antes,... para ir a la universidad había que ir a Caracas o Guatire, pero ahora tenemos la Unefa o la Universidad Bolivariana en la Recta de Caucagua, mi hermana estudia en la Unefa de Caucagua

E: Me parecen bastante buenas sus reflexiones, ahora para finalizar, en general que les ha parecido la evaluación y que sugerencias pudieran agregar

E10: Bueno profesora, en general a mí me gustaron todas las actividades que realizamos, lo único que al principio sentía que no las entendía, porque las preguntas eran diferentes a las que me realizaban en otros grados. Además la manera como se relacionaban las preguntas a la situación que usted describía inicialmente me pareció bastante interesante y llamaba mi atención.

E9: Bueno profe, a mi parecieron bastante creativas todas las evaluaciones y sentí que aprendí matemática y otras cosas como la cantidad de personas que viven en el estado Miranda. Según el censo 2011, son más de dos millones de personas y que es el segundo estado más poblado el primero fue Zulia. Las actividades eran motivadoras ya que no solo tenía que sacar puras cuentas, había que hacer más. Ojala para el próximo año continuemos con este tipo de preguntas.

E6: Profesora a me gustaron todas las evaluaciones, me parecieron que todas tenían su encanto, ya nos permitían reflexionar, pensar de manera diferente, expresar las ideas de manera clara y nos relacionaban la matemática con la realidad.

E8: Profesora, todas las actividades me parecieron interesantes, pero la que me gusto más fue la de ubicar vector en el mapa, teníamos que conocer la ubicación de los estados. Estoy de acuerdo con los compañeros E6, E10 y E9 a que en creativas y me ayudaban a pensar diferente.

E7: Profesora, la evaluación en general me gusto y me pareció muy buena, fue diferente,... en los talleres había preguntas para reflexionar, que era necesario explicar de manera clara, lo que hacía que uno no se aburriera. Además, me di cuenta que la matemática usa unos símbolos particulares al igual que la música. Yo toco el violín, y tengo que leer la partitura. Que son diferentes símbolos musicales colocados en el pentagrama.

Cierre: 10:45

Estudiante 6: Reinaldo Gil

Estudiante 7: Daniela Porto

Estudiante 8: Josmer Torres

Estudiante 9: Yorkelis Canache

Estudiante 10: Franklin Avile

ANEXO A-4

Instrucciones: A continuación se presenta una tabla tomada del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras referida a la producción de Cacao en los diferentes Estados Venezolanos. Con base a la tabla responda las siguientes preguntas. **Total 8 puntos**

Producción (kg)Cacao		
Código	Entidad Federal	Producción (kg)
1	Distrito Capital	5100
2	Amazonas	72700
3	Anzoátegui	7950
4	Apure	456870
5	Aragua	161250
6	Barinas	264749
7	Bolívar	85455
8	Carabobo	175205
9	Cojedes	11850
10	Delta Amacuro	737440
11	Falcón	1610
12	Guzrico	6059
13	Lara	5891
14	Mérida	2959212
15	Miranda	5597055
16	Monagas	476575
17	Nueva Esparta	1255
18	Portuguesa	37010
19	Sucre	10150715
20	Táchira	367509
21	Trujillo	61581
22	Yaracuy	22818
23	Zulia	171392
24	Vargas	39081

Responda las siguientes Interrogantes:

- a) ¿Cuál es el Estado que tiene mayor producción de Cacao? **Valor 1 punto**
- b) ¿Cuál es el Estado que tiene menor producción de Cacao? **Valor 1 punto**
- c) ¿En qué lugar se ubica el Estado Miranda, en cuanto a producción de Cacao? **Valor 2 puntos**
- d) Ordene de forma creciente los Estados con su respectiva producción de cacao. **Valor 2 puntos**
- e) Construya un plano cartesiano y Grafique los 5 Estados que tienen mayor producción de cacao y ubíquelos en el mapa por código **Valor 2 puntos**

VII CENSO AGRICOLA NACIONAL (MAYO 2007 / ABRIL 2008)
Ministerio del poder popular para la Agricultura y Tierras



ANEXO A-6

Jonathan Muscoyo #02

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO PARA EL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN
 E.T.A. CIMARRÓN MIGUEL GERÓNIMO "GUACAMAYA"
 SANTO CRISTO- MUNICIPIO ACEVEDO- EDO. MIRANDA
 PROFESORA: ANA DUARTE

20
/0

Valor del Pasaje en mi Comunidad (Actividad Evaluativa #2)

Instrucciones:

A continuación se le presenta un cuadro de dos columnas, en donde la primera columna representa el número de viajes realizados por Ana y Juan Manuel, en un carrito de la ruta Santo cristo - Río Negro. Y la segunda columna, representa el valor del pasaje. Teniendo que Ana es estudiante y Juan Manuel no. Por lo cual, es necesario completar.

Nº de viaje realizados	Valor del pasaje (Bs) Estudiante	Valor del pasaje(Bs) No estudiante
1	0,5	3
2	1,00	6,00
3	1,50	9,00
4	2,00	12,00
5	2,50	15,00
6	3,00	18,00
7	3,50	21,00
8	4,00	24,00
9	4,50	27,00
10	5,00	30,00

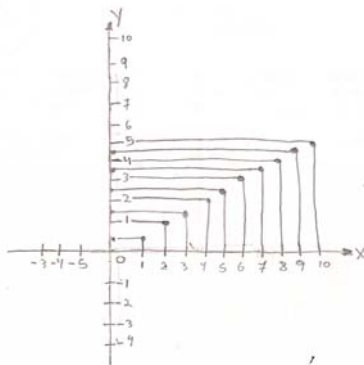
(Información suministrada por la línea Santo Cristo -Río Negro)

Una vez completo el cuadro anterior, realizar las siguientes actividades:

- a) Copiar en la tabla #1 los pares ordenados, con datos del cuadro anterior. Teniendo que el valor de las abscisas está representado por el número de viajes y el valor de las ordenadas es el precio del pasaje estudiantil.
- b) Dibuje el un Sistema de coordenadas cartesianas y proceda a representar cada uno de los puntos en el plano.
- c) Una vez culminada la actividad anterior, por favor responda las siguientes interrogantes:
 - ¿En que forma están dispuestos los puntos?
línea ortogonal
 - ¿Qué relación existe entre en número de viajes y el precio (estudiantil)?
Es más la mayoría de viaje que el pasaje gastado en estudiante
 - ¿Qué pudieras concluir de las actividades antes realizadas?
Bueno entendi que hay una Diferencia entre el Pasaje estudiantil y Civil.

Cuadro N°1

Valor de la Abscisa	Valor de la Ordenada
	(1, 0,5)
	(2, 1)
	(3, 1,5)
	(4, 2)
	(5, 2,5)
	(6, 3)
	(7, 3,5)
	(8, 4)
	(9, 4,5)
	(10, 5)



ANEXO A-7

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO PARA EL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN
 E.T.A. CIMARRÓN MIGUEL GERÓNIMO "GUACAMAYA"
 SANTO CRISTO- MUNICIPIO ACEVEDO- EDO. MIRANDA



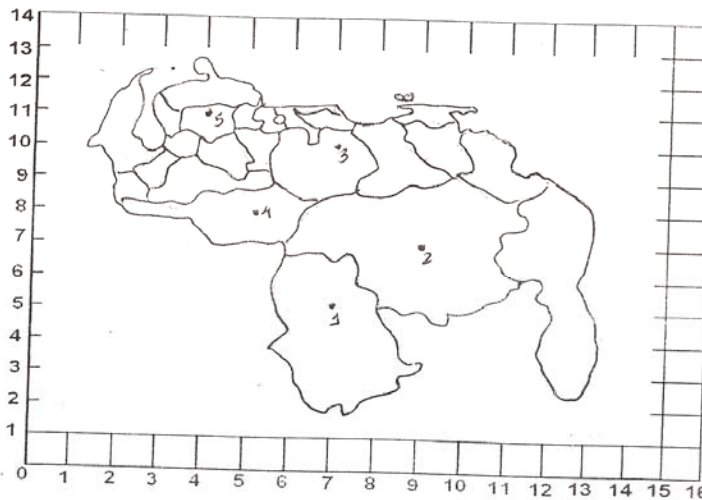
Nombre y Apellido: Paniela Pato c.i. 27 218. 600
 Grado y Sección: 2^{do} A.
 Fecha: 23/04/12 Profesora: Ana Duarte

PRUEBA PEDAGÓGICA (II lapso) V2

I Parte Completación. Instrucciones: Lea a cuidadosamente las frases que a continuación se le presentan y escriba encima de la línea horizontal la palabra que le de sentido. Valor 1 punto c/u. Total 4 puntos

1. Los números ubicados a la izquierda del cero son los números positivos
2. Un segmento orientado se conoce como vector
3. Conjunto formado por dos elementos colocados en orden, se conoce como par ordenado
4. En un plano Cartesiano el eje horizontal, también se puede llamar eje de las abscisas

II Parte Ubicación en el Mapa. Instrucciones: A continuación se le presentan un mapa de la Republica Bolivariana de Venezuela, en donde usted deberá escribir las coordenadas, en pares ordenados, de los Estados identificados con un número, y decir el nombre del Estado. Valor 2 punto c/u. Total 10 puntos



Nombre del Estado	Ubicación
1 Amagosa	(7, 5)
2 Bolívar	(9, 7)
3 Guárico	(7, 10)
4 Apure	(5, 8)
5 Lara	(4, 11)

10

III Parte Selección Simple Instrucciones: Marque con una (X) dentro del paréntesis la respuesta correcta. Valor 2 puntos c/u. total 6 puntos. Justifique su respuesta

1- Los elementos de un vector son

a) Módulo, dirección y sentido (✓)	b) Módulo, orientación y sentido ()
c) Dirección, ortogonalidad y módulo	c) Orientación, sentido y perpendicularidad ()

2- Para proyectar un segmento sobre un recta basta con

a) Proyectar el segmento completo ()	b) Proyectar el ángulo de inclinación ()
c) Proyectar ambos extremos (X)	d) Proyectar solo un extremo ()

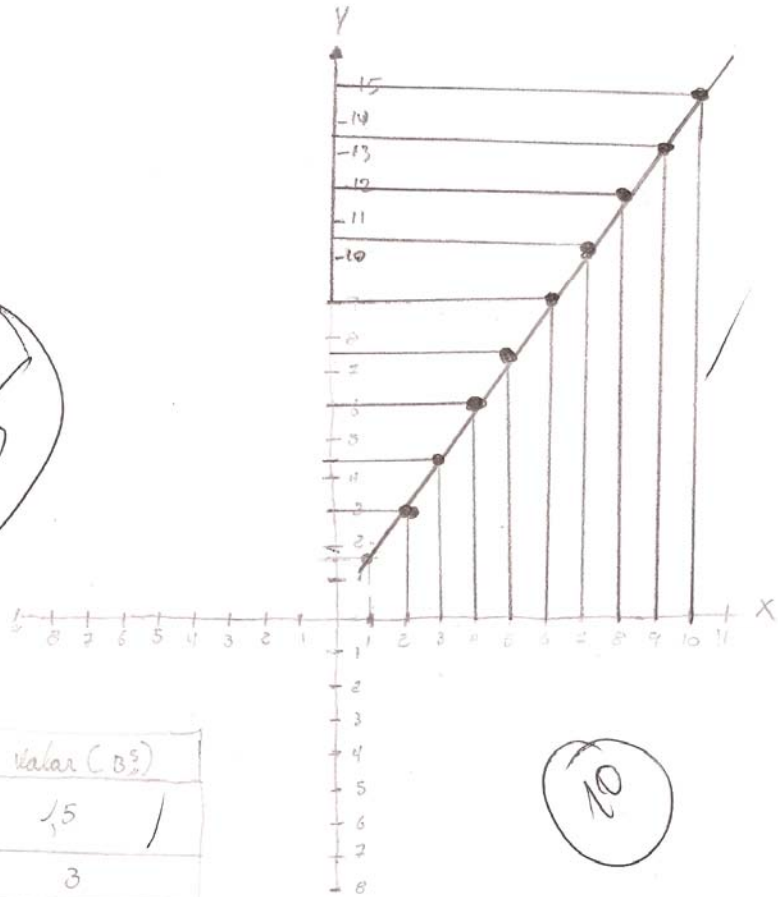
3- Una Función Biyectiva es

a) Cuando los elementos del dominio tienen imágenes distintas ()	b) Cuando el Rango es el codominio ()
c) Cuando sobra un elemento en el dominio ()	d) Cuando es Inyectiva y sobreyectiva al mismo tiempo (X)

ANEXO A-8

Valor del pasaje del Metro de Caracas.

20/20



Nº viajes	Valor (Bs)
1	1,5
2	3
3	4,5
4	6
5	7,5
6	9
7	10,5
8	12
9	13,5
10	15

10

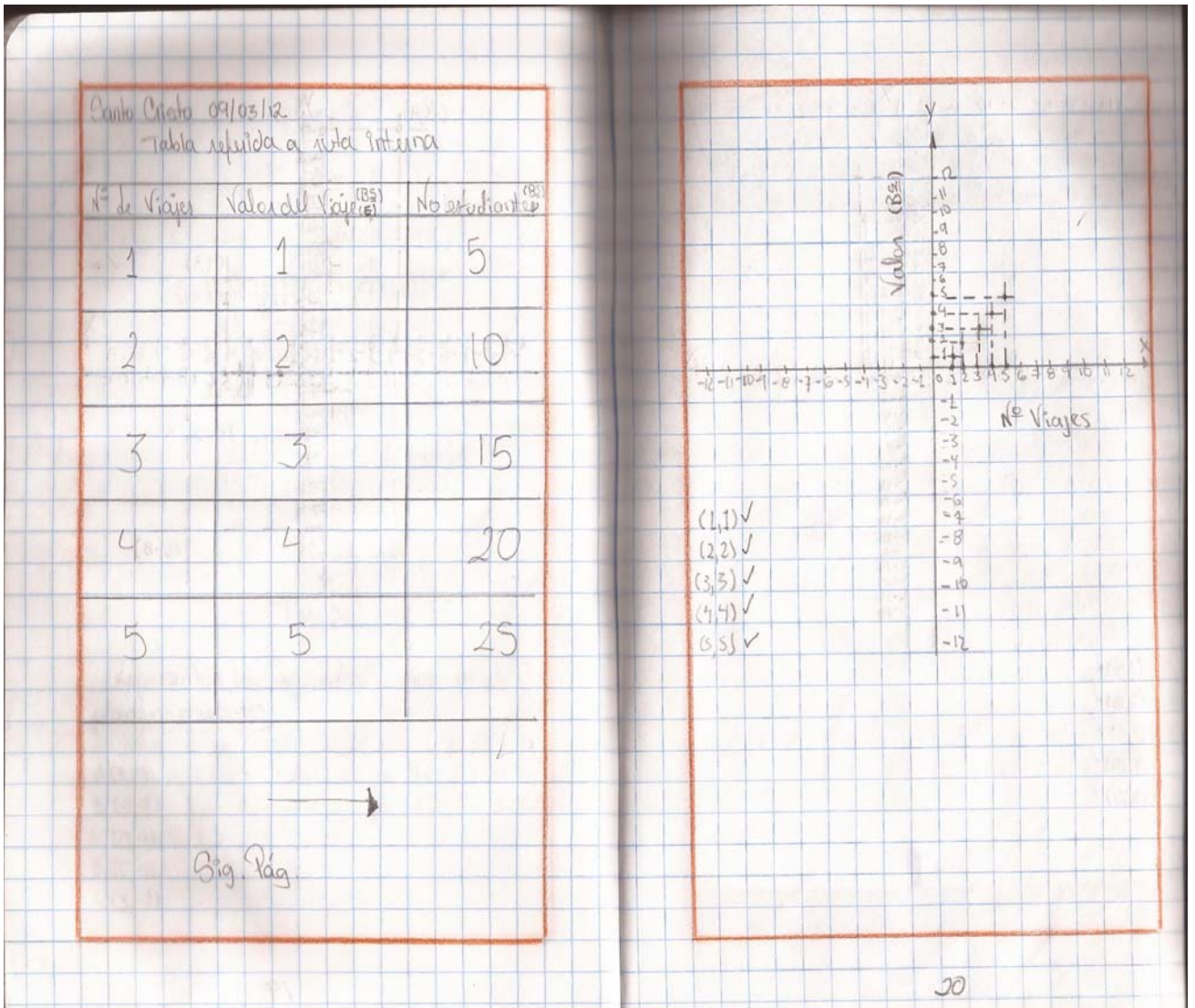
10

profesora:
Ana Duarte.

Fecha:
09/03/2012

ANEXO A-9

Valor del pasaje en Río Negro. Municipio Acevedo

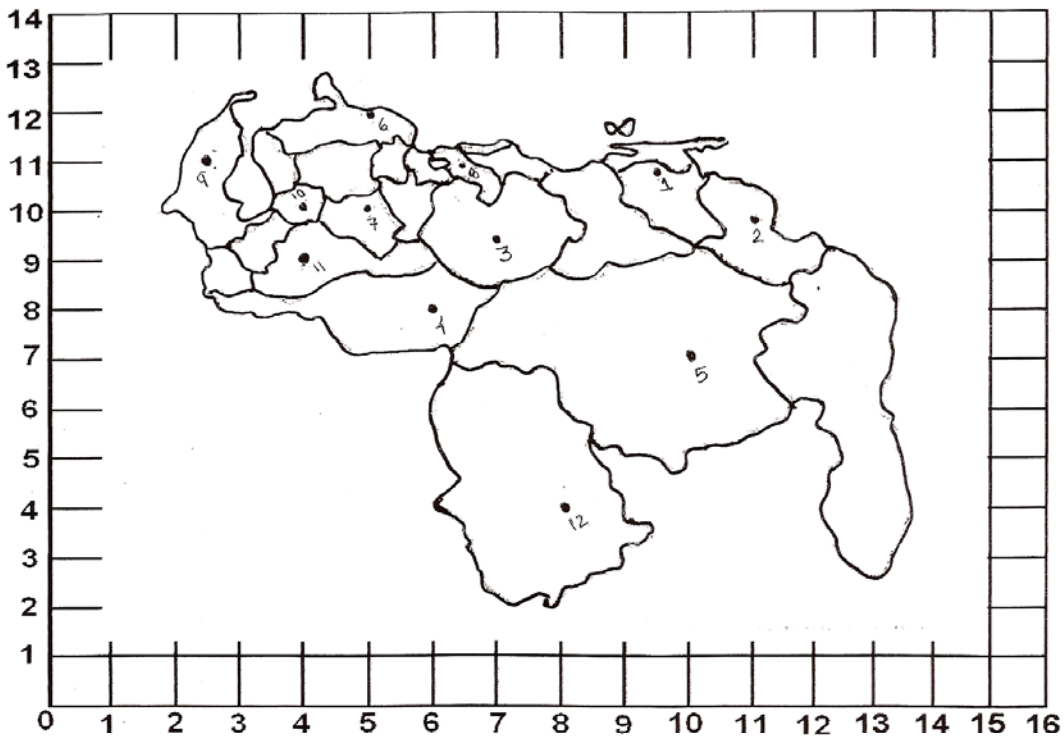


ANEXO A-10

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO PARA EL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN
 E.T.A. CIMARRÓN MIGUEL GERÓNIMO "GUACAMAYA"
 SANTO CRISTO- MUNICIPIO ACEVEDO- EDO. MIRANDA
 PROFESORA: ANA DUARTE

¿SATELITE SIMON BOLÍVAR? (Actividad Evaluativa #1) III lapso

Desde agosto de 2008 la Republica Bolivariana de Venezuela cuenta con su primer satélite, desde allí su cobertura abarca a toda Latinoamérica e islas del Caribe. El nombre del satélite venezolano es Simon Bolívar que llevará beneficios sociales y de telecomunicaciones a todos sin distinciones. El satélite Simón Bolívar ofrecerá servicios de tele salud y tele educación, estos beneficios van destinados directamente a los pobladores de las zonas más remotas de la republica Bolivariana de Venezuela, pero ¿Cómo funciona esto? Es muy sencillo, con la puesta en órbita del Simón Bolívar, los centros asistenciales y educativos de zonas lejanas podrán recibir imágenes, datos e informaciones que se emiten bien sea desde los Centros de Diagnósticos Integrales, Clínicas Populares, Universidades, Centros de Estudios entre otros, ubicados en cualquier parte de nuestro bello país.



Actividades:

- a) Escriba las coordenadas, en pares ordenados, de los Estados identificados con un número, y diga el nombre del Estado. (2ptos c/u).
- b) Represente los viajes realizados por la compañera Astrid. (valor 2puntos)

Viaje 1	Del Estado 3 al estado 5
Viaje 2	Del Estado 4 al Estado 12
Viaje 3	Del Estado 10 al Estado 9
Viaje 4	Del Estado 6 al Estado 10
Viaje 5	Del Estado 2 al Estado 1

ANEXO A-11

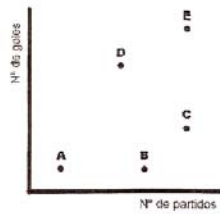
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO PARA EL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN
 E.T.A. CIMARRÓN MIGUEL GERÓNIMO "GUACAMAYA"
 SANTO CRISTO- MUNICIPIO ACEVEDO- EDO. MIRANDA

Actividad Diagnóstica de Matemáticas (2do año de bachillerato)

Nombre:	Fecha:	Año y Sección:
---------	--------	----------------

DEPORTE

Para ver la efectividad de 5 deportistas se ha anotado en un gráfico el número de partidos jugados y el número de goles marcados.



Ordena los deportistas según el número de partidos jugados (de menor a mayor).

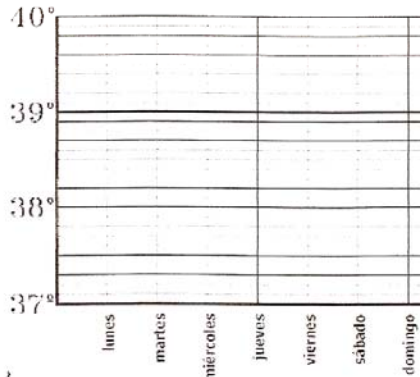
Respuesta:

LAS TEMPERATURAS DEL ENFERMO

En la clínica. "ToyBueno." se toma la temperatura corporal de las personas enfermas dos veces al día para tener perfecto conocimiento de su evolución. Para ello tienen, de cada persona enferma, una tabla semanal como la siguiente:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Mañana	37,4°	37,9°	38,4°	38,4°	38,0°	37,6°	37,8°
Tarde	37,8°	38,7°	39,0°	38,8°	38,6°	37,9°	37,1°

Utilizando los datos de esta tabla, expresa en la siguiente gráfica la evolución de la temperatura corporal que esta persona enferma tiene por la mañana.



ANEXO A-12

LA CUERDA

Claudia juega con una cuerda formando un rectángulo de 30 cm de largo y 20 cm de ancho. Después, transforma la figura en un cuadrado con igual perímetro.



Haz un dibujo que represente cada situación

MP4

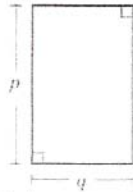
He conseguido ahorrar 90 Bs. para comprarme un MP4, pero el que me gusta vale 120 Bs. He esperado a las rebajas de enero y tiene un 20% de descuento.



¿Cuántos bolívares me faltan?

PATIO RECTANGULAR

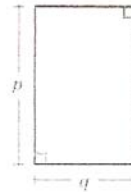
Ana quiere utilizar una expresión con letras que represente la medida del borde del patio de recreo rectangular que se muestra en el dibujo.



¿Cuál o cuáles de las siguientes expresiones representan el perímetro del patio? Marca con una X.

- a. $2(p + q)$ _____
- b. $2p + q$ _____
- c. $2p + 2q$ _____
- d. $p + q$ _____
- e. $q \cdot p$ _____
- f. $(q \cdot p)/2$ _____

Utilizando las letras de la figura que se presenta a continuación, da una fórmula para calcular su área.



ANEXO A-13



ANEXO A-14

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO PARA EL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN
 E.T.A. CARRIÓN MIGUEL GERÓNIMO "GUACAMAYA"
 SANTO CRISTO- MUNICIPIO ACEVEDO- EDO. MIRANDA
 PROFESORA: ANA DUARTE

Valor del Pasaje en mi Comunidad (Actividad Evaluativa #2)

Instrucciones:

A continuación se le presenta un cuadro de dos columnas, en donde la primera columna representa el número de viajes realizados por Ana y Juan Manuel, en un carrito de la ruta Santo cristo - Río Negro. Y la segunda columna, representa el valor del pasaje. Teniendo que Ana es estudiante y Juan Manuel no. Por lo cual, es necesario completar.

N° de viaje realizados	Valor del pasaje (Bs)	
	Estudiante	No estudiante
1	0,5	3
2	1,00	6,00
3	1,50	9,00
4	2,00	12,00
5	2,50	15,00
6	3,00	18,00
7	3,50	21,00
8	4,00	24,00
9	4,50	27,00
10	5,00	30,00

(Información suministrada por la línea Santo Cristo - Río Negro)

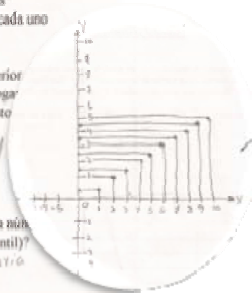
Una vez completo el cuadro anterior, realizar las siguientes actividades:

- Copiar en la tabla #1 los pares ordenados, con datos del cuadro anterior. Teniendo que el valor de las abscisas está representado por el número de viajes y el valor de las ordenadas es el precio del pasaje estudiantil.
- Dibuje el un Sistema de coordenadas cartesianas y proceda a representar cada uno de los puntos en el plano.
- Una vez culminada la actividad anterior favor responda las siguientes interrogar:
 - ¿En que forma están dispuesto puntos?
 - ¿Qué relación existe entre en número de viajes y el precio (estudiantil)?
 - ¿Qué pudieras concluir de las actividades antes realizadas?

Cuadro N°1

Valor de la Abscisa	Valor de la Ordenada
1	0,5
2	1
3	1,5
4	2
5	2,5
6	3
7	3,5
8	4
9	4,5
10	5

- línea ortogonal
- ES más la mayoría de viaje que el pasaje gastado la estudiantil
- Bueno entendi que hay una Diferencia entre el pasaje niño y adulto.



Profesora Ana Duarte Castillo



Egresada de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez, ubicado en la Urbina, Estado Miranda durante el año 2006. Se ha desempeñado como profesora de Matemáticas en Educación Media General en diferentes Instituciones Educativas, entre los años 2005 - 2012. Actualmente labora en la Universidad Nacional Abierta, ubicada en Caracas.

Ha participado como autora en los libros de Matemática de la Colección Bicentenario. Adicionalmente, ha participado en diversos eventos académicos, como ponente.

Ha recibido como reconocimientos diplomas de Honor, otorgado por el Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez por aprobar con la máxima calificación (10 puntos) diversos cursos.

Pertenece al Programa de Estimulo a la Innovación e investigación 2012.