

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"

**FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA PARA UNA  
ENSEÑANZA CONTEXTUALIZADA DE LA GEOMETRÍA**  
Tesis presentada como requisito parcial para optar al  
grado de Doctor en Educación Matemática

Autor: Luis Eduardo Guerra Betancourt  
Tutor: Dr. José Ortiz

Maracay, Febrero de 2020

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de la Tesis intitulada: **FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA PARA UNA ENSEÑANZA CONTEXTUALIZADA DE LA GEOMETRÍA**, presentado por el ciudadano **Luis Guerra**, CI: 16.505.113 para optar al Grado de Doctor en Educación Matemática, considero que dicha Tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Maracay, a los 3 días del mes de Febrero de 2020.

---

Dr. Rolando García  
C.I. 12.855.448

## DEDICATORIA

A mis Padres *Luis Gerardo* y *Demecia*, que con su dedicación y apoyo han hecho de mí un ser de bien  
A mis hermanos *Grency* y *Carlos*, que con sus méritos han motivado en mí un deseo de *superación y conocimiento*  
A mis Sobrinos *Gabriel* y *Zabdi*, que con su dulzura e inocencia han llenado mis días de alegría y humildad

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente a *Dios*, por estar siempre presente y permitirme cumplir todo lo que me he propuesto, mis proyectos siempre en tus manos mi *Dios*.

A mi *familia*, por estar siempre pendiente y por el apoyo incondicional que me han brindado, en pro de mis deseos de superación.

A mis ahijados, *Sebastián y Santiago*, por siempre dar sonrisas y estar atentos en todo lo que su padrino se propone.

A *mi madre*, por estar siempre presente, y por llenarme siempre de amor y aportarme consejos valiosos para el recorrer de los caminos de la vida.

A *mis profesores del DEM*, Oswaldo Martínez, Luis Capace, José Ortiz, Mario Arrieché, Julia Sanoja, Fredy González e Idais Rodríguez, quienes con su amor a la profesión docente y a la *Educación Matemática* nos guiaron en el camino de superación académica dentro de este programa de formación.

A la Doctora *Martha Iglesias*, por sus ideas y aportes en la construcción inicial de este producto académico.

Al Doctor *Rolando García*, por el valioso apoyo en la construcción de esta tesis y por su sentido de colaboración y humanidad ante los demás.

A mis compañeros del DEM, en especial a *Yaritza Pérez y Vanessa Pacheco*, por su familiaridad al momento de abrirme las puertas de su hogar, y su colaboración en todo momento, por siempre estar pendiente de sus compañeros poder cumplir con el logro de esta meta como familia DEM-Cohorte 2.

A mis colegas y amigos *Eva del Moral, Ronny Vicent, Nelly León y Yannelly*, por alentarme en la prosecución de la *formación académica*, para iniciar y seguir con mis estudios doctorales, apoyarme en todo momento.

## CONTENIDO

	pp.
<b>LISTA DE CUADROS</b>	vii
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	xi
<b>LISTA DE IMAGENES</b>	xiii
<b>RESUMEN</b>	xiv
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPITULO</b>	
<b>I. EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema	5
Objetivos de la Investigación	26
Objetivo General	26
Objetivos Específicos	26
Justificación	27
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	
Antecedentes de la Investigación	30
Referentes Teóricos	36
Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática y la Contextualización	36
Análisis Didáctico en la Formación Inicial de Profesores de Matemática	66
Modelo de Formación Docente basado en el Conocimiento Profesional Docente y las Competencias Didácticas y Matemáticas	70
Diseño y Ejecución de Tareas en la Formación del Profesorado de Matemática	85
<b>III. MARCO METODOLÓGICO</b>	
Temática de la Investigación	86
Diseño de la Investigación	87
Enfoque de la Investigación	88
Procedimientos e Instrumentos	90
Fase Preparatoria	90
Fase de Trabajo de Campo	91
Fase Analítica	93
Fase Informativa	94
Plan de Trabajo	94
<b>IV. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CONTEXTUALIZADORAS</b>	97
Método de Proyecto Alternativa en la Inserción de la Geometría en lo cotidiano.	97
La Modelación en Geometría, una alternativa para la Formación Docente en Contexto	115
<b>V. CURRÍCULO Y GEOMETRÍA EN CONTEXTO</b>	130
Contextualización y Didáctica de la Geometría en los libros de la Colección Bicentenario del	130

sistema de Educación Básica Bolivariano	
Nivel de Educación Primaria del Subsistema de Educación Básica	134
Nivel de Educación Media del Subsistema de Educación Básica	158
Formación Contextualizada de la Geometría en la Carrera Docente de Matemáticas y Afines, en las Diversas Universidades De Venezuela	177
<b>VI. ANÁLISIS HISTÓRICO EPISTEMOLÓGICO DEL TEMA PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA</b>	189
Histórico - Libro VI "Los Elementos" de Euclides	189
Didáctico - Conceptual	196
<b>VII. ESCENARIO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE GEOMETRÍA EN CONTEXTO</b>	209
Caracterización del Escenario	209
<b>VIII. CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS EN LA FORMACION CONTEXTUALIZADA DE LA GEOMETRIA</b>	223
Conocimiento profesional del profesor de Matemática	226
Competencias del profesor de Matemática	226
<b>IX. CONCLUSIONES</b>	227
<b>REFERENCIAS</b>	230
<b>ANEXOS</b>	253
<b>CURRÍCULUM VITAE</b>	

## LISTA DE CUADROS

	pp.
<b>Cuadro C1-1</b>	18
Aportes de investigaciones en relación a la contextualización de la matemática	
<b>Cuadro C2-1</b>	39
Relación de las ponencias sobre Enfoques socioculturales publicadas en las Memorias de los Eventos Latinoamericanos de Educación Matemática	
<b>Cuadro C2-2</b>	41
Relación de los artículos sobre Enfoques socioculturales publicadas en las Revistas de Investigación en Educación Matemática	
<b>Cuadro C2-3</b>	52
Principios de la formación en matemática realista	
<b>Cuadro C2-4</b>	74
Subdominio conocimiento del contenido matemático Modelo Hill, Ball y Shilling (2008)	
<b>Cuadro C2-5</b>	74
Subdominio conocimiento didáctico del contenido matemático Modelo Hill, Ball y Shilling (2008)	
<b>Cuadro C2-6</b>	77
Competencias profesionales del profesor de matemáticas	
<b>Cuadro C2-7.</b>	79
Competencias didácticas del profesor de matemáticas según Niss y Højgaard (2011)	
<b>Cuadro C2-8.</b>	80
Competencias matemáticas del profesor de matemáticas según Niss y Højgaard (2011)	
<b>Cuadro C5-1</b>	135
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-2</b>	136
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Grado (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-3</b>	136
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-4</b>	142
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do Grado (Descripción Didáctica y	

Contextual)	
<b>Cuadro C5-5</b>	143
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 3er Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-6</b>	145
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 3er Grado (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-7</b>	147
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 4to Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-8</b>	149
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 4to Grado (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-9</b>	150
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-10</b>	153
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Grado (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-11</b>	155
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 6to Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-12</b>	157
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 6to Grado (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-13</b>	160
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Año - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-14</b>	161
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Año (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-15.</b>	162
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do año Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-16</b>	165
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do Año (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-17</b>	167
Sistematización del libro Colección Bicentenario	

Matemática 3er Año Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-18</b>	168
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 3er Año (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-19</b>	169
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 4to Año Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-20</b>	170
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 4to Año (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-21</b>	171
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Año Grado - Descripción conceptual	
<b>Cuadro C5-22</b>	172
Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Año (Descripción Didáctica y Contextual)	
<b>Cuadro C5-23</b>	173
Sistematización del contenidos geométricos en el currículo de educación media (MPPE, 2015)	
<b>Cuadro C5-24</b>	179
Denominación de título	
<b>Cuadro C5-25</b>	181
Enfoque en el perfil de egreso	
<b>Cuadro C5-26</b>	181
Características del docente en el perfil de egreso	
<b>Cuadro C5-27</b>	183
Cantidad de Asignaturas con denominación geometría	
<b>Cuadro C5-28</b>	184
Denominación de Asignaturas	
<b>Cuadro C5-29</b>	185
Contenidos del área de Geometría	
<b>Cuadro C5-30</b>	186
Estrategia Didácticas	
<b>Cuadro C6-1</b>	192
Definiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides	
<b>Cuadro C6-2</b>	193
Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema términos primitivos	
<b>Cuadro C6-3</b>	193
Proposiciones del libro VI de la colección "Los	

Elementos" de Euclides, que tienen como tema triángulos	
<b>Cuadro C6-4</b>	194
Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema cuadriláteros	
<b>Cuadro C6-5</b>	195
Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema de polígonos y circunferencia	
<b>Cuadro C6-6</b>	205
Contenidos de proporcionalidad y semejanza en los libros de la Colección Bicentenario	
<b>Cuadro C6-7</b>	206
Contenidos de proporcionalidad y semejanza en el currículo de educación media (MPPE,2005)	
<b>Cuadro C7-1</b>	218
Interacción habilidades geométricas (Hoffer,1981 y 1990) asociadas a las competencias matemáticas (Niss y Hojgaard, 2011) y los niveles de razonamiento geométrico (Gutiérrez y Jaime, 1990 y 1998).	
<b>Cuadro C7-2</b>	221
Organización de estrategias del curso FA-GC	
<b>Cuadro C8-1</b>	223
Participantes del CURSO DE FA-GC	
<b>Cuadro C8-2</b>	224
Denominación de participantes del CURSO DE FA-GC	
<b>Cuadro C8-3</b>	225
Grupos de participantes del CURSO DE FA-GC	

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>pp.</b>
<b>Gráfico C1-1</b>	24
Elementos de la Investigación	
<b>Gráfico C2-1</b>	73
Modelo sobre los dominios de conocimientos matemáticos para la enseñanza (Hill, Ball y Schilling, 2008).	
<b>Gráfico C4-1</b>	98
Fase del Método de proyecto según Dewey	
<b>Gráfico C4-2</b>	105
Componentes del Método de proyecto según Frey	
<b>Gráfico C4-3</b>	116
Variables para la aplicación del método de proyectos en EM (Mora, 2005)	
<b>Gráfico C4-4</b>	121
Esquema de modelización de situación real	
<b>Gráfico C5-1</b>	
Relaciones en estrategias didácticas para la Enseñanza y Aprendizaje de la geometría sistema educativo venezolano	
<b>Gráfico C6-1</b>	96
Mapa conceptual de tema de proporcionalidad y semejanza	
<b>Gráfico C6-2</b>	197
Esquema conceptual del tema proporción en el libro de tercer año de la colección bicentenario	
<b>Gráfico C6-3</b>	200
Tratamiento didáctico del tema de proporcionalidad	
<b>Gráfico C6-4</b>	204
Interacción conceptual - Modos de Adecuación de contenido	
<b>Gráfico C7-1</b>	211
Parámetros tomados en cuenta para el diseño de las actividades didácticas desarrolladas en el FA-GC	
<b>Gráfico C7-2</b>	215
Mapa de Enseñanza y Aprendizaje para el Curso FA-GC	
<b>Gráfico C9-1</b>	227
Influencias en la didáctica contextualizadora desde el individuo	
<b>Gráfico C9-2</b>	228
Interacción estrategias contextualizadoras de la	

geometría

**Gráfico C9-3**

Conocimiento Experiencial-Contextualizador del  
Objeto Matemático en Estudio

229

## LISTA DE IMAGENES

<b>Imagen C5-1</b>	<b>pp.</b>
Libros Colección Bicentenario Matemática - Subsistema Educación Primaria	135
<b>Imagen C5-2</b>	159
Libros Colección Bicentenario Matemática - Subsistema Educación Media	

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"  
Doctorado en Educación Matemática  
Línea de Investigación: Pensamiento Geométrico y  
Didáctica de la Geometría

**FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA PARA UNA  
ENSEÑANZA CONTEXTUALIZADA DE LA GEOMETRÍA**

Tesis Doctoral

**Autor:** Luis Eduardo Guerra Betancourt

**Tutor:** Dr. Rolando García

**Fecha:** Febrero, 2020

**RESUMEN**

Con relación a los cambios curriculares propuestos por el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) a partir del año 2007 y las finalidades establecidas en la Ley Orgánica de Educación (2009) la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) ha puesto en marcha un proceso de transformación curricular que, en el ámbito de la Educación Matemática (EM), ha venido interaccionando con teorías emergentes propias de las perspectivas socio-culturales de la EM, las cuales se han venido imponiendo en espacios pedagógicos y de construcción teórica, donde ya se evidencian elementos representativos como la redacción y dotación de recursos de apoyo como los libros de texto de la Colección Bicentenario, entre otros. Observándose que, desde el área de Geometría y su Didáctica, pudieran aprovecharse estos constructos emergentes, al considerar una investigación con interacción de estas tendencias y direccionada hacia uno de los actores principales en este proceso como lo es el profesor de Matemática, centrado en la formación inicial del mismo en la UPEL - IPMALA; por ello, se propone una investigación para estudiar los conocimientos y competencias tanto didácticas como matemáticas que los futuros docentes de Matemática pondrán de manifiesto al realizar diferentes tareas cuando se vinculan en su práctica pedagógica los elementos antes mencionados en un escenario de contextualización de la Geometría. Dicho estudio se enmarcará bajo una perspectiva cualitativa, que de

acuerdo a la naturaleza de su intención, tendrá un enfoque descriptivo e interpretativo. Su diseño corresponde con una investigación de campo del tipo estudio de casos, donde prevalece lo empírico y práctico de la misma, donde se observarán y analizarán las actuaciones y productos de los actores vinculados en este proceso, con el fin de obtener una reflexión teórica de relevancia en el camino a la formación de profesores de Matemática específicamente en el área de Geometría.

**Descriptor:** Educación Matemática, Geometría y su Didáctica, Formación Inicial del Profesor de Matemáticas, Perspectivas socio-culturales, Contextualización.

## INTRODUCCIÓN

Los elementos inmersos en el ámbito de la didáctica de la Geometría, están dispuestos en todos los ámbitos educativos, desde el nivel básico hasta el profesional, la visión de ambos núcleos de acción docente del profesional de educación matemática, vistos desde la experiencia del autor, han permitido observar generar reflexiones sobre la práctica de esta disciplina, en especial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría, sobre todo en los de formación docente.

La existencia de diversas deficiencias y necesidades en los aspectos conceptuales y didácticos de nuestros aprendices han llevado a la conformación de alternativas didácticas puestas hacia una formación inicial del docente, como la vía adecuada para la solución de diversas problemáticas presentes las didáctica de la geometría. Entre estas alternativas se encuentran la generación de estudios centrados en los enfoques socioculturales (D'Ambrosio,1985; Bishop, 1991 y 1999; la *Socioepistemología* del mexicano Ricardo Cantoral,2013; Skovsmose,1999; Valero,2005; Freudenthal, 1991), hacia el nacimiento de nuevas experiencias de aprendizaje que permitan generar en los diversos actores del hecho educativo, un acercamiento hacia los conceptos geométricos y situaciones de aprendizajes más eficaces y centrados en los estudiantes.

Por lo cual, el autor tomado la iniciativa en realizar una investigación centrada en el área del Pensamiento

Geométrico y Didáctica de la Geometría, para el estudio de: ¿Cuáles serían los elementos necesarios en estudio para lograr una apropiación real de los conocimientos geométricos? ¿Cuáles serían las estrategias didácticas más apropiadas para una enseñanza contextualizadora de la Geometría? y ¿Cuáles son los conocimientos y competencias que los docentes en formación ponen de manifiesto en un ambiente de contextualización de la geometría?, por lo cual se ha diseñado y desarrollado un escenario de formación y aprendizaje en la formación inicial del docente de matemáticas dedicado a la geometría en contexto (FA-GC), él es visto como un curso de formación dentro del servicio comunitario de la especialidad de Matemática en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín "Prof. Antonio Lira Alcalá" (UPEL Maturín). Este escenario de formación ha sido propicio para el desarrollo de diversas actividades, dispuesta en esta tesis, con el fin de estudiar los conocimientos y competencias, que los participantes ponen de manifiesto en el curso de FA\_GC cuando ejecutan tareas.

Esto amerita el estudio de diversos referentes teóricos como el mapa conceptual (Cruz, 1994) mapa de enseñanza y aprendizaje (Orellana Chacín, 2002), la noción de Análisis didáctico (Gámez y Rico, 2002; Gómez, 2007), Conocimiento profesional docente (Shulman, 2005; Hill, Ball y Schilling (2008), las competencias matemáticas (Niss y Højgaard, 2011) y didácticas (Azcárate, 1998; Niss y Højgaard, 2011), los cuales fueron fundamentos

para la organización y análisis de los diversos elementos que contienen la presente infestación.

Por lo cual, esta tesis ha sido organizada de acuerdo a los siguientes capítulos:

I. *El Problema*, se presenta la problemática planteada e investigada, desarrollando diversos aspectos como; las interrogantes de esta investigación, los objetivos planteados y la importancia de la misma.

II. *Referentes Teóricos*, contempla la revisión de diversas fuentes documentales que vinculan los diversos componentes teóricos en los cuales se fundamenta la presente tesis.

III. *Abordaje Metodológico*, se describe las diferentes etapas y aspectos que vinculan el proceso investigativo que se realizó.

IV. *Estrategias Didácticas Contextualizadoras*, Se describen las sutilezas de las estrategias didácticas que se desarrollaron en el curso FA-GC.

V. *Currículo y Geometría en Contexto*, Se muestra el estudio curricular hecho de los diversos documentos curriculares en relación a la geometría contextualizada y su didáctica

VI. *Análisis Histórico Epistemológico del Tema Proporcionalidad y Semejanza*, Se presenta un esbozo del tema de proporcionalidad y semejanza desde lo histórico y didáctico.

VII. *Escenario de Formación y Aprendizaje Geometría en Contexto*, se describen las actividades didácticas curso de FA-GC, en relación a sus elementos constitutivos.

VIII. *Conocimiento y Competencias en la Formación Contextualizada de la Geometría*, se analizan los conocimientos y competencias evidenciadas por los participantes en el curso FA-GC, cuando realizaron las diversas tareas asignadas.

IX. *Conclusiones, generación de los aportes en relación de las interrogantes y los objetivos que se han propuesto en el desarrollo de la investigación*.

Por último, se muestran las referencias consultadas y los anexos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Son diversos los escenarios en los que a nivel internacional, se dedican al estudio de temáticas referentes a la Educación Matemática (EM), favoreciendo así el desarrollo de la misma como disciplina científica; entre estos escenarios pensados a partir de la conformación de la International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) en 1908 (Kilpatrick, 1995; Arzarello, Furinghetti, Giacardi y Menghini, 2008), se destaca el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME, por sus siglas en inglés), ya que, en cada edición son diversos los tópicos que en él se tratan. Tales temas se desarrollan en espacios llamados grupos de discusión, en los cuales se reúnen participantes interesados en una temática específica de la EM; en tales grupos se muestra el progreso investigativo en dicha temática tomando como referencia la anterior edición del evento. Así, en el último ICME realizado en Hamburgo - Alemania en el mes de julio del año 2016, se organizaron 54 grupos de discusión (TSG, por sus siglas en inglés), entre los cuales, por su relación con la presente investigación se encuentran los siguientes:

- *TSG2: La Educación Matemática en el nivel terciario (o universitario):* En este grupo, se trataron temas tales como: a) enfoques teóricos y perspectivas que tienen un impacto real en la enseñanza y aprendizaje en el aula universitaria, b) transición a la enseñanza y aprendizaje

de las matemáticas universitarias y c) cuestiones matemáticas avanzadas en la formación inicial y sus relaciones con el conocimiento de contenido para la enseñanza.

- *TSG13: La enseñanza y el aprendizaje de la Geometría (nivel secundario):* Este grupo se centró en el debate de los siguientes temas: a) cuestiones curriculares en la geometría escolar, b) herramientas y entornos tecnológicos para el estudio de la geometría, c) aplicaciones de la geometría para modelar situaciones del mundo real, d) conexiones entre la geometría y el estudio de otras ramas de matemáticas, e) conexiones entre la geometría, las prácticas y procesos matemáticos tales como la argumentación y la prueba, la visualización, la figuración e instrumentación, f) competencias geométricas de jóvenes y adultos fuera de la escuela y en el lugar de trabajo, g) prácticas y problemas en la enseñanza de la geometría y h) geometría en la preparación del maestro y conocimiento del maestro.

- *TSG48: Formación inicial de los profesores de Matemática para la educación secundaria:* En este grupo se debatió sobre temas centrados en los profesores de matemáticas en todo el mundo: a) semejanzas y diferencias relativas al desarrollo del contenido matemático y del contenido pedagógico, b) conocimientos de los profesores, c) modelos, vías y planes de formación de los profesores de matemáticas, d) la naturaleza y la estructura del conocimiento de los profesores, e) el desarrollo de identidades profesionales como futuros

profesores de matemáticas y una variedad de factores que influyen en estos diferentes aspectos.

Efectivamente en estos grupos de discusión, se presenta un cúmulo de categorías (las subrayadas y en cursiva) que son centro de interés en los mismos; de allí que se consideran relevantes en el desarrollo de la presente investigación tanto por el nivel donde se ejecutan como por las ideas que desde allí se complementan, y en la direccionalidad que se pretende dar sobre la formación inicial del profesorado de Matemática y sus relaciones con "el conocimiento de contenido para la enseñanza". Situación que, en este caso particular, se entendería desde la contextualización en la enseñanza de la Matemática y que se irá problematizando para el ámbito educativo venezolano.

Otros eventos, más próximos al ámbito latinoamericano dedicados al estudio de tópicos referentes a la EM, son: la Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM), la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), el Congreso de Educación Matemática de América Central y del Caribe (CEMACYC) y en nuestro país, el Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM). En las actas o memorias de estos eventos, especialmente en las más recientes ediciones, se refieren estudios en temáticas relacionadas con la formación inicial y permanente del docente de Matemática; desarrollo del currículo de Matemática; enseñanza y aprendizaje de la Matemática; materiales y recursos; uso de nuevas tecnologías y estudios en temáticas referentes

a áreas específicas de la Matemática. Estas temáticas se pueden evidenciar en la distribución que hacen dentro de estos distintos grupos de los trabajos que ahí se presentan.

Dentro de esa diversidad de temáticas, la de más relevancia para mi persona es la de formación docente debido a que involucra directamente el ámbito laboral donde me desenvuelvo y también por la importancia que de ella subyace para los distintos niveles de nuestro sistema educativo, ya que en esta primera etapa es donde se inicia un camino en la relación enseñanza - aprendizaje de nuestros docentes sin discriminación del nivel donde trabajen.

Visto la importancia que tiene esta temática, a nivel personal y colectivo dentro de la EM (Artigue, 2004 y 2011) es de adentrarse al siguiente cuestionamiento macro para el ámbito de la formación inicial del profesor de Matemática:

¿Qué nos ha aportado la Investigación en Educación Matemática sobre la formación inicial de los docentes que enseñan Matemática en el subsistema de educación media general?

Para intentar responder esta pregunta, es necesario realizar una revisión disciplinada de las Memorias o Actas Científicas de los mencionados eventos, así como de otras fuentes documentales; sin embargo, inicialmente se hará referencia a la investigación reportada por González (2016), quién - a partir de la revisión de las conferencias y ponencias presentadas en algunos de esos eventos durante el período 2000 - 2015 - devela el

sostenido interés por la investigación sobre formación inicial y permanente de los docentes que enseñan Matemática, confirmando así la pertinencia de esta área temática que ha formado parte de la Agenda Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática para el Siglo XXI (ALIEM XXI) propuesta por este autor en el año 2000.

Este tema ha sido estudiado en diversos lugares y espacios académicos, y mantiene su vigencia, ya que no sólo se investiga por sus implicaciones prácticas, sino para comprender la problemática existente y propiciar el desarrollo teórico. Por ello, teniendo en cuenta que me desempeño como formador de formadores en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), específicamente en el Instituto Pedagógico de Maturín "Antonio Lira Alcalá" (IPMALA), dedicándome actualmente a la formación del profesorado de Matemática o en otras especialidades donde ésta se encuentra presente en sus planes de estudio (tales como Biología, Física, Química, Educación Integral, Educación Especial y Comercio), y cuyos egresados, en su mayoría, ejercerán funciones en el subsistema de Educación Media General, en el cual soy docente, como integrante del personal académico del Liceo Nacional "Francisco Isnardi", una institución adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE). Esta posición me permite contrastar lo que está sucediendo en dicha institución con los resultados proporcionados por las investigaciones sobre la formación inicial del docente de Matemática, así como también con los procesos de cambio que están teniendo lugar en las

instituciones venezolanas encargadas de formar a los docentes, como lo es la UPEL que actualmente está inmersa en un proceso de transformación curricular (UPEL, 2005, 2011 y 2015), procurando dar respuesta a las exigencias inmersas en las políticas públicas en materia educativa, específicamente en el Subsistema de Educación Básica y Media General. El MPPE, a partir del año 2007, ha venido impulsando el desarrollo de un nuevo diseño curricular conocido como Currículo Nacional Bolivariano (CNB) que sustituiría al Currículo Básico Nacional (CBN) vigente desde 1997. Por ello, es necesario que las instituciones donde se forman los futuros profesores, los preparen para gestionar de manera exitosa la ejecución de las nuevas orientaciones y tendencias curriculares para la Educación Básica y Media General.

Cabe decir que este proceso de transformación curricular que se lleva a cabo en la Universidad Pedagógica (UPEL, 2005, 2011 y 2015) parte de una revisión minuciosa de su diseño curricular actual (UPEL, 1996), ya en evidente desfase con las exigencias del campo laboral docente y carente de vigencia, tal como se indica en el estudio de Guerra, Quijada y Vicent (2015), en donde se observó la carencia de habilidades didácticas en los estudiantes de la Especialidad de Matemática al momento de realizar su Práctica Profesional Docente; estos autores, a través de la observación del desempeño académico de futuros profesores de Matemática en la UPEL-IPMALA durante la etapa final de su carrera, notaron una insuficiente preparación en Didáctica de la Matemática; quizá esto se deba a la poca especificidad y adecuación

que el Componente de Formación Pedagógica aporta con relación a la formación en Didáctica de la Matemática.

Es de resaltar que la visión que está instalada en el proceso de formación que ha constituido el ser que soy (profesional en el área de Didáctica de las Matemáticas), tiene dos reflejos; uno como docente y otro como estudiante que fui en pregrado, tal visión, en primer lugar me hace ver a la UPEL como un ente que va más allá de lo profesional, sino también en lo formativo, ya que mi formación académica inicial (como profesor de Matemática) fue ejecutada en este instituto, la que posteriormente fue guiada hacia el área de Geometría y su Didáctica, esta formación primaria ha hecho más énfasis en una preparación hacia la "Matemática Pura" más que en la parte didáctica. Esta situación es evidenciada en casi todos los institutos pedagógicos agrupados en la UPEL; es decir, que los aspectos didácticos se tratan en cursos de formación pedagógica, pero desvinculados de la disciplina matemática; a veces, en el mejor de los casos, esta formación integrada se da (en el caso de la UPEL-IPMALA) en la asignatura Educación Matemática, lo cual me da pie a señalar que la forma en que se viene formando al docente de Matemática, bajo el diseño curricular UPEL (1996) no es la adecuada ya que entre los rasgos más relevantes de esta formación en pregrado se encuentran: el privilegio del aprendizaje memorístico, el parcelamiento de las disciplinas, la descontextualización y no integración de contenidos, la no integración de los estudiantes a su proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros (González, 2010, p. 49).

Aunado a esto, se aprecia que los aspectos históricos en general de las nociones matemáticas han sido relegados; la experiencia no es recreada para hacer surgir los conceptos desde su contexto y, así, tener en cuenta su origen, lo cultural, que los determinan, y hacen necesaria su presencia en la realidad que nos circunda, desde el pasado hasta la actualidad (Estany, 2005; Jean-Jacques 2005; Suniaga, 2001).

Se observa en la estructura curricular de la UPEL, organizada por componentes, una desvinculación del componente de formación pedagógica con el componente de formación especializada; esta separación - tal como lo indica León, Beyer, Serres e Iglesias (2013, p. 98) - "contribuye a profundizar la fragmentación que se da en la formación del profesor de Matemática", lo cual no facilitaría una preparación del futuro profesor de Matemática en didáctica específica de esta disciplina.

Además de lo anterior, en el área de Geometría, presente en plan de estudios de la carrera para Profesor de Matemáticas de la UPEL-IPMALA, se aprecia la siguiente distribución: cursos obligatorios homologados (*Geometría I* y *Geometría II*, cursos con contenido adecuado a los capítulos del libro Moise & Downs de 1986), curso obligatorio no homologado (*Geometría Lineal*) y un curso optativo (*Tópicos de Geometría*, el cual carece de un programa sinóptico específico); este último curso, se pudiera aprovechar para dar a conocer y discutir diversos enfoques teóricos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría y ensayar estrategias didácticas que favorezcan su aprendizaje, procurando con

esto atender y dar respuesta desde una institución de formación docente a las exigencias curriculares planteadas desde la Educación Media venezolana; además, también podría ser asumido como un escenario para la investigación en torno a la formación inicial del profesor de Matemática en el área de Geometría y su Didáctica.

Dadas estas diversas situaciones observadas en la UPEL (privilegio del aprendizaje memorístico, el parcelamiento de las disciplinas, la descontextualización y no integración de contenidos y la no integración de los estudiantes a su proceso de enseñanza-aprendizaje), y a las exigencias formuladas por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) en el 2004 y a un proceso de evaluación del currículo vigente (UPEL, 1996) es que se propone, en esta casa de estudios, la transformación de su currículo, apreciado en los documentos oficiales (UPEL, 2011 y 2015), donde se busca la adopción de un nuevo modelo de formación docente, centrado y apoyado, en parte, en el desarrollo humano con énfasis en lo personal, social, profesional y ético. Esto haciendo referencia en el artículo 103 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) (1999) y que según los lineamientos presentados en UPEL (2011, p.3) promoverá

La reflexión desde una perspectiva crítica de la profesión docente y áreas afines, dando sentido a lo que se piensa, se hace y se dice, orientado por los valores de libertad, independencia, paz y solidaridad, así como por el compromiso social, la conciencia ecológica, equidad, autonomía, respeto y aceptación de las diferencias. En este sentido, el Modelo de

Formación Docente considera la multiculturalidad, la diversidad, la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad, la equidad de género, la corresponsabilidad y la identidad nacional y latinoamericana.

Este modelo promueve la construcción individual y social del conocimiento, mediante la investigación como acción humanizadora y proceso de reflexión sobre el conocimiento y la actuación docente manteniendo la vinculación permanente entre teoría y práctica que dialógicamente coloca al ser humano en contacto permanente y continuo con su entorno interno y externo.

En lo que tiene que ver con la transformación curricular, ésta no debe ser vista como una situación meramente administrativa, más bien debe sustentarse en lo que se aporta desde la investigación educativa (y en este caso, en los aportes de la investigación en Educación Matemática) y, además, atender a las exigencias del currículo para la Educación Media, entre ellas la necesidad de contextualizar la enseñanza de las distintas áreas de conocimiento, incluyendo la Matemática. De esta manera, un modelo de formación docente para la especialidad de Matemática en la UPEL - IPMALA, debería atender a los siguientes aspectos: (a) la normativa legal vigente (CRBV, 1999; LOE, 2009), (b) la transformación curricular propuesta tanto en la UPEL como en la Educación Media en Venezuela; (c) aportes de la investigación en Educación Matemática, especialmente aquellos referidos a la formación inicial del docente de Matemática y que enfatizan en modelos de conocimiento profesional docentes, competencias profesionales genéricas y específicas y modelos de formación docente sustentados en el aprendizaje situado (Díaz-Barriga,

2006; Iglesias, 2014; Rodarte, 2011; Sagástegui, 2004), (d) vinculación oportuna e idónea de los futuros docentes de Matemática con el campo laboral.

Así, en una revisión preliminar de los documentos curriculares y legales antes mencionados, se observa la presencia de ciertas tendencias en el ámbito de la Educación Matemática, las cuales presentan una influencia creciente de los enfoques socio-culturales, que han sido objeto de diversos estudios a nivel nacional e internacional, tales como: la *Etnomatemática* (D'Ambrosio, 1985), la *Educación Matemática Crítica* (Skovsmose, 1999), la *Educación Matemática Realista* (Freudenthal, 1991), la *Enculturación Matemática* (Bishop, 1999), la *Socioepistemología* (Cantoral, 2013), los cuales, en estas dos últimas décadas, han venido contribuyendo a gestar cambios en diversos espacios académicos (Artigue, 2013) y sirviendo de soporte teórico para diversos estudios en el ámbito de la formación docente (Alsina, 2009, 2010).

En nuestro país, algunos educadores matemáticos identificados con estos enfoques (Grupo GIDEM y Mora, 2001, 2006b, 2013b) han participado en el desarrollo de algunos proyectos educativos para el subsistema de Educación Básica, tales como el *Proyecto Canaima Educativo* (dotación de computadoras portátiles y desarrollo de materiales educativos en formato digital) y el *Proyecto Leer* que incluye la Colección Bicentenario (dotación de libros de texto para las distintas áreas de conocimiento, entre ellas la Matemática). Asimismo, se ha impulsado el diseño y desarrollo de proyectos de aprendizaje, ya que, se considera que es una metodología

de trabajo cónsona con una perspectiva sociocultural de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática tal como lo indican Mora (2006a) y Flores y Agudelo (2005).

Actualmente el docente de Matemática para la Educación Media debe ejercer múltiples roles, que se le exige que desempeñe en su labor profesional, y en relación a estos, los docentes presentan unas necesidades formativas para llevar a cabo ciertas tareas cónsonas con los cambios curriculares en este nivel educativo, tales como el uso didáctico de las computadoras y los libros de Matemática de la Colección Bicentenario y la gestión de proyectos de aprendizaje. Por ello, se hace necesario que los docentes conozcan y manejen el modelo didáctico subyacente en la elaboración de las lecciones de los libros de Matemática de la Colección Bicentenario - modelo sustentado en los planteamientos de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999) - el cual ha sido descrito por Duarte y Bustamante (2013) y donde también se reflejan las ideas de Freudenthal (1991) sobre la Educación Matemática Realista (EMR).

Estas perspectivas- con una marcada influencia en la educación venezolana - han generado una herramienta conceptual que está presente en las prácticas educativas en Educación Matemática (Parra, 2013), la cual es llamada Contextualización, la misma se ha nutrido de los principales principios de estas perspectivas (EMC y EMR) y ha estado presente explícita o implícitamente en diversas investigaciones en Educación Matemática, según lo reportado - a modo de ponencias - en distintos eventos. La contextualización ha surgido de la necesidad

de establecer una conexión entre la Matemática escolar y la vida cotidiana de los estudiantes, permitiéndole a los mismos su desenvolvimiento ciudadano; es decir, una enseñanza contextualizada de la Matemática reclama la vinculación de la Matemática escolar con situaciones personales, educacionales/profesionales, públicas y científicas.

Por lo antes señalado, se hace necesario incorporar en nuestros espacios académicos entornos de formación especializada en la revisión de tales referentes teóricos (enfoques socioculturales y enseñanza contextualizada) o su aplicación en el diseño y desarrollo de estrategias y recursos didácticos privilegiados desde una perspectiva sociocultural de la EM, como los propuestos actualmente en Educación Básica, con énfasis en la Educación Media: gestión de proyectos de aprendizaje, manejo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y utilización de los libros de texto actualizados (Colección Bicentenario) que si bien es parte de una política pública, no debe verse como impuesta, tal vez darle un uso crítico y con argumento de los mismos; es decir, se nos está solicitando contribuir a la formación de un docente que sea capaz de gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática según lo planteado en los lineamientos curriculares para el subsistema de Educación Básica en Venezuela.

Una enseñanza contextualizada de la Matemática pudiera verse favorecida cuando se aborda el estudio de temas geométricos, ya que, revisando algunos estudios realizados por Alsina, Burgués y Fortuny (1989, 1998);

Bressan, Bogisic y Crego (2000); Calvo, Carbo, Farrel, Fortuny y Galera (2002); Guerra (2011) y López (2016), se aprecia una fuerte interacción entre Geometría y contexto desde diversos entornos y enfoques (Geometría y Naturaleza, Geometría y arte, Geometría y cultura, entre otros) (ver Cuadro C1-1).

**Cuadro C1-1.**

**Aportes de investigaciones en relación a la contextualización de la matemática.**

Autor	Año	Titulo	Aporte
Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M <sup>a</sup>	1989	Invitación a la didáctica de la geometría	Se presentan estrategias para abordar la enseñanza de esta área de las matemáticas a través de su vinculación con el entorno, específicamente con la naturaleza y el arte.
	1998	Materiales para construir la geometría.	Se presentan diversos materiales y recursos con los cuales se pueden realizar actividades para la enseñanza y aprendizaje de la geometría, ciertos materiales que aquí se utilizan provienen del entorno del estudiante.
Bressan, A., Bogisic, B. y Crego, K.	2000	Razones para enseñar geometría en educación básica. Mirar, construir, decir y pensar	Se presentan apartados donde describen las relaciones entre la geometría y la cotidianidad, en diversos contextos y situaciones.
Calvo, C., Carbo, C., Farrel, M., Fortuny, J. y Galera, P.	2002	La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula	Se describen estrategias para la enseñanza de la geometría en diversos niveles del sistema educativo y en las mismas se evidencia diversos modos de contextualización de esta área como por ejemplo la relación histórica con el antiguo Egipto y su utilidad en esta civilización.

**Cuadro C1-1. (continuación)**

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Aporte</b>
Guerra, L.	2011	Arte en educación matemática. Hacia una conjunción desde una visión pedagógica	En este trabajo se presenta la relación de las matemáticas con diversas disciplinas artísticas y la relación que entre ellas puede haber en diversos contextos. En la misma se observa que existe una relación estrecha entre algunas técnicas y conceptos que son utilizados en el arte y la geometría.
López, G.	2016	Hilorama: una experiencia en la enseñanza de contenidos geométricos del 6to grado de primaria	Se presenta una experiencia en educación primaria donde se utiliza la técnica del hilarama para la elaboración de diversos mosaicos, así como la descripción de las técnicas utilizadas en este arte y su relación con conceptos geométricos

Se observa que son diversas las maneras en que puede estar presente la contextualización de la matemática en la didáctica de la geometría; ya sea en los recursos utilizados, en las estrategias empleadas o en las experiencias propuestas.

Otro punto a favor de esta relación entre Geometría y contextualización se evidencia en las estructuras de las lecciones que conforman los libros de Matemática de la Colección Bicentenario según lo reportado por Andonegui (2015) y León y Vicent (2016), esta tendencia de presentar las lecciones en estos libros es visto como favorable ya que intentan "incentivar a los jóvenes hacia el estudio de la matemática a través de situaciones y

problemas del contexto y de la realidad" (León y Vicent, 2016 pp. 42).

Es necesario y primordial, la determinación, adecuación y una aproximación para la presente investigación de término "Contextualización" debido a la diversidad de acepciones que de la misma se tienen (carácter polisémico) y más aún en relación con la Matemática tales como modelación, matematización, matemática contextualizada, contextualización de la matemática, matemática en contexto, entre otros. Cuando se indaga en un diccionario sobre el significado del término contextualización este se refiere a la acción y efecto de contextualizar, lo cual nos direcciona a su vez a la acción de poner algo o alguien en un contexto en específico; es decir, esto significa rodearlo de un entorno y de un conjunto de elementos que han sido combinados de una manera original y generalmente irrepetible con el fin de permitir que se obtenga una mejor comprensión de todo.

Es preciso señalar que son muchas las adecuaciones de la palabra contexto que se han dado en las instituciones educativas tales como el contexto de aula, el contexto institucional y el contexto extraescolar o socio-cultural; una de ellas y en el caso específico en la formación de profesores es la que da Alsina (2009), pero desde la profesionalización y acción docente, debido a que el autor ubica este término en la adecuación a su experiencia y ejecución profesional, pudiendo lograr un aprendizaje realista en los docentes en formación. Esta

percepción es la que nos lleva a ubicar al futuro docente en su campo específico de acción.

Otra adecuación de la palabra contextualización en el ámbito educativo es la referida a como una disciplina (la Geometría) desde sus objetos internos (conceptos, procedimientos y problemas) establece una vinculación al contexto, este tipo de contextualización se le denomina como *el uso ecológico* del objeto o concepto matemático (Ramos y Font, 2006); es decir, se afronta la enseñanza y aprendizaje de los conceptos o contenidos desde su inserción en el mundo real. Por lo cual, este sentido que se le da a la contextualización se tomara en cuenta en la presente investigación y se enfocara en llevar los conocimientos de una disciplina en particular (la Geometría) al mundo real, a situaciones reales presentes en el entorno de los estudiantes (futuros profesores de matemáticas) para su asimilación dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje (Sadovsky, 2005) y ejecutarlo como lo presenta Núñez y Font (1995, p. 293) donde se busca "Trabajar los conceptos en diferentes contextos concretos a fin de conseguir, por una parte, su significatividad y funcionalidad y, por otra, facilitar los procesos de abstracción y generalización".

Existe otra tendencia de ver la contextualización, muy similar a la anterior, y que también es asumida para el desarrollo de la presente investigación, la misma se enfoca en lo socio-ambiental caracterizado por mostrar los contenidos en un contexto o entorno cercano a la vida de los alumnos y que pueda responder a sus necesidades, por lo que Vásquez (2004) citado por Barrera, Castaño,

Ruiz, Reinoso y Villarreal (2015) indica que "es necesario contextualizar los contenidos escolares mostrando la forma en que se fueron construyendo y la importancia que tienen desde el punto de vista socio-ambiental".

Después de evidenciar muchas tendencias en torno a la palabra contextualización y a la cual entenderemos como la búsqueda de situaciones vinculadas con el quehacer cotidiano en las cuales se evidencia la utilidad del conocimiento matemático, se entenderá como enseñanza contextualizada de la geometría, la utilización de entornos y situaciones cotidianas cercanas al estudiante para la adecuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos y contenidos que se encuentran inmersos dentro del área de geometría, esto en función de que los aprendices para profesor de matemáticas en su formación inicial logren relacionar contenidos de esta área a situaciones cotidianas y así poder lograr un aprendizaje significativo.

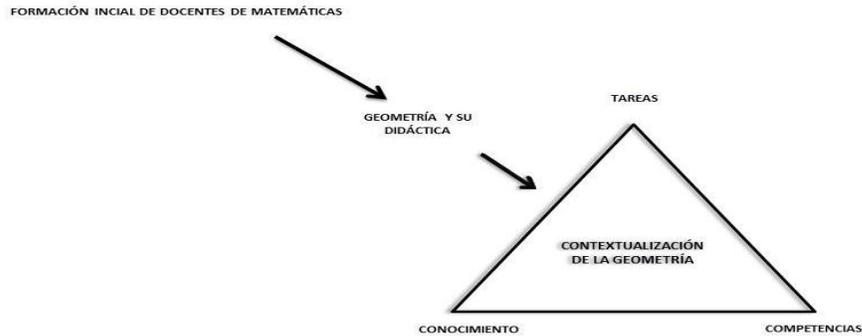
Todo lo descrito anteriormente ha llevado a gestionar unas ideas de investigación, en el marco de la transformación curricular de la UPEL, con un enfoque hacia la Didáctica de la Geometría y a través de materiales, recursos y estrategias didácticas que puedan ser vinculados y hagan factible un escenario de aprendizaje, que permita una enseñanza contextualizada de la Geometría. Por lo cual es imperante una primera interrogante:

*¿Cuáles serían los rasgos característicos de un escenario de aprendizaje enfocado en la enseñanza contextualizada de la Geometría?*

El escenario de aprendizaje será entendido como el marco o espacio-temporal en el que un individuo desarrolla actividades de aprendizaje (situaciones), en este caso enfocadas en la enseñanza contextualizada de la geometría, el mismo tendrá fines claros y será monitoreado por un docente, en donde cada participante contara con el apoyo y la orientación durante cada situación planteada, con el propósito de que se desarrollen de manera óptima las actividades propuestas.

El escenario que se propone será propicio para diseñar y desarrollar una propuesta didáctica dirigida a los estudiantes para profesor en la especialidad de Matemática de la UPEL, que integre elementos conceptuales y didácticos pertenecientes a la contextualización y fundamentada en referentes teóricos relacionados con: El diseño de tareas propias de la acción docente ante este enfoque (Contextualización), el conocimiento profesional docente (Shulman, 2005) y las competencias didácticas-matemáticas necesarias para efectuar estas tareas. Dicho escenario de aprendizaje en el marco de la formación inicial del docente de matemáticas se entenderá como un escenario propicio para la investigación ubicado dentro de la línea de investigación en Pensamiento Geométrico y Didáctica de la Geometría (PG y DG) adscrita al Centro de Investigación en Enseñanza de la Matemática usando Nuevas Tecnologías (CEINEM - NT).

Este escenario de aprendizaje será de relevancia para realizar un estudio sobre los elementos señalados en el Gráfico C1- 1 y el cual permitirá ir delineando una *Didáctica de la Contextualización de la Geometría*.



**Gráfico C1- 1. Elementos de la Investigación**

El interés en el diseño y desarrollo de esta propuesta es estudiar los conocimientos y competencias didáctico-matemáticas que los futuros docentes de Matemática ponen en juego al desarrollar tareas en un escenario de aprendizaje enfocado en la enseñanza contextualizada de la Geometría; por lo cual ha de realizarse las dos siguientes dos interrogantes:

*¿Qué tipo de tareas didáctico - matemáticas sería recomendable formular, con el propósito de favorecer el desarrollo del conocimiento profesional docente en un escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría?*

*¿Cuáles son los conocimientos puestos en práctica por los futuros docentes de Matemática cuando efectúan tareas en un escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría?*

El estudio de estos dos elementos dentro de este espacio de formación (escenario de aprendizaje) tiene su importancia debido a que lo contemplado en la

transformación curricular que se lleva a cabo en la UPEL, en lo correspondiente a la descripción de los logros en el desempeño estudiantil durante el desarrollo de las actividades planteadas en los distintos espacios, se hará a través de la evaluación por competencias (UPEL, 2016); en este ámbito se han realizado estudios sobre este aspecto y evidenciado una relación con la contextualización. Al respecto, Parra (2013) indica que:

En el ámbito internacional hallamos que la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OECD, por sus siglas en inglés) a través del estudio PISA, señalaba a comienzos de este siglo, que el desarrollo de competencias en el área de conocimiento matemático implicaban "una aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo". (p.75).

Aunado a lo anterior Giménez, Larios, Vicent, Spíndola y Sosa (2012) presentan un grupo de competencias específicas o profesionales que deberían poseer los docentes de Matemática durante su quehacer y donde pueda responder adecuadamente en su práctica como profesional y que en relación con la contextualización se evidencian las siguientes: *contextualización y valor disciplinar* referido a la "necesidad de que el docente conozca contextos y situaciones en los que se usan o aplican los diversos contenidos matemáticos" (ob.cit., pp. 29), *elementos socioculturales en la Educación Matemática* referido a como el docente justifica y usa en valor formativo y sociocultural de las matemáticas y de su

evolución histórica a través de diversos contextos, y *análisis y selección de contenidos* referido a como el docente planifica, aplica y analiza diferentes selecciones y organizaciones de contenidos, mediante el uso gran diversidad de materiales y recursos y su adecuación varios entornos.

Entonces se observa que desde los estándares y lineamientos presentados en torno a competencias disciplinares en Matemática, es necesario aplicar los conocimientos adquiridos en diversas situaciones y contextos, de aquí la importancia que tiene contextualizar la enseñanza de la Geometría.

Por lo cual es necesario en esta investigación plantearse una última interrogante en relación a lo antes mencionado:

*¿Cuáles son las competencias didáctico-matemáticas puestas en práctica por los futuros docentes de Matemática cuando efectúan tareas en un escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría?*

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Estudiar los conocimientos y competencias didáctico-matemáticas puestas en práctica por los futuros docentes de Matemática cuando efectúan tareas en un escenario de aprendizaje enfocado en la Contextualización de la Geometría.

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar un escenario de aprendizaje enfocado en la Contextualización de la Geometría.

2. Diseñar las tareas didáctico - matemáticas formuladas para la formación inicial del profesor de Matemática en un escenario de aprendizaje enfocado en la Contextualización de la Geometría.

3. Describir los conocimientos puestos en práctica por los futuros docentes de Matemática cuando efectúan tareas en un escenario de aprendizaje enfocado en la Contextualización de la Geometría.

4. Analizar las competencias didáctico- matemáticas puestas en práctica por los futuros docentes de Matemática cuando efectúan tareas en un escenario de aprendizaje enfocado en la Contextualización de la Geometría.

## **JUSTIFICACIÓN**

Ante la necesidad de adecuar los procesos de formación docente a las exigencias del campo laboral (educación media) y a las perspectivas socioculturales propios de la Educación Matemática, con énfasis en la enseñanza contextualizada de la Matemática y, en particular de la Geometría, se justifica el diseño y la puesta en práctica de escenarios de aprendizaje, donde se repiense a la Matemática como disciplina científica, a partir de situaciones - problemas que dieron origen a ciertos conceptos y propiedades matemáticas hasta aproximarnos a situaciones vinculadas con el quehacer cotidiano en las cuales se evidencia la utilidad del conocimiento matemático. Quizá de esta manera se propicie la comprensión matemática y un aprendizaje efectivo de los temas matemáticos.

Asimismo, se pretende - desde una perspectiva investigativa - contribuir al diseño y desarrollo de propuestas didácticas adecuadas al modelo de formación docente declarado en el documento base para la transformación curricular en la UPEL (2011, 2015), apoyándose en los planteamientos de las perspectivas socioculturales en Educación Matemática, las cuales - como ya se mencionó - son próximas a los proyectos educativos que se están implementando en el subsistema de Educación Básica; así como analizar - desde un punto de vista empírico - conocimientos y competencias didáctico - matemáticas asociadas a los dominios del conocimiento profesional para la enseñanza de la Matemática.

También, desde el punto de vista teórico, a partir de una revisión preliminar de la literatura especializada, ha surgido la necesidad de clarificar el significado y el alcance del término contextualización, ya que, es usual que se hable de enseñanza contextualizada de la Matemática, enseñar Matemática en contexto, Matemática contextualizada, etc.; así como también explicitar las relaciones de la contextualización de la Matemática y, en particular, de la Geometría con otros constructos propios de la Educación Matemática, tales como: matematización, modelización matemática, resolución de problemas contextualizados, etc.

Esto implica una revisión de las tareas didáctico - matemáticas que pudieran integrarse en un escenario de aprendizaje centrado en la contextualización de la Geometría. Para ello, se utilizará al Análisis Didáctico (Gómez, 2007), como herramienta que pudiera darnos respuesta en el proceso de diseño y evaluación de los resultados en término de procesos formativos y producciones orales y escritas de los participantes en este escenario de aprendizaje en Geometría y su Didáctica.

Por lo tanto, se espera ofrecer un aporte a la concreción del modelo de formación docente propuesta por la UPEL, para el caso particular de la formación en Geometría y su Didáctica, con énfasis en los elementos que deben ser tomados en cuenta para la contextualización de la Geometría en ámbitos de formación docente vinculados a sus quehaceres profesionales tales como: el desarrollo de ambientes propicios para la enseñanza y

aprendizaje de la Geometría y la ejecución de tareas para la apropiación de conocimientos profesionales específicos del área y así dar importancia a la resignificación de los espacios académicos en pro de un nuevo desarrollo de la Matemática en su integración e interacción con el entorno (López y Montoya, 2008).

## **II MARCO TEÓRICO**

### **Antecedentes de la Investigación**

Existen diversas investigaciones que dan luces y guían la presentada en este proyecto; entre ellas, destacan dos investigaciones centradas en el estudio de competencias en escenarios de aprendizaje con contenido geométrico, usando nuevas tecnologías:

Méndez (2016) reporta una investigación en torno a la formación inicial del docente de matemática desde la categoría de modelación escolar, la cual tuvo como objetivo incluir esta categoría de modelación dentro de la formación inicial del docente en un curso de metodología de enseñanza de las matemáticas I y II, mediante el estudio de tres aspectos: a) conocer el sistema educativo nacional donde se desempeñara, b) aportes que dan las investigaciones en esta línea de formación docente y c) desarrollo de una actividad mediante la modelación matemática en donde se problematizó el saber matemático en un entorno de modelación para la matemática. La misma logró desde el punto de vista del profesor en formación que él diseñara una situación de aprendizaje tomando en cuenta la modelación escolar con distintos contenidos matemáticos; en cuanto al autor, en su rol de profesor investigador, se logró involucrar al mismo en la línea de investigación en formación inicial y así conocer las fortalezas y debilidades de sus alumnos con respecto a sus saberes

matemáticos y comprender el uso de las metodologías para valorar su práctica profesional. Esta investigación permite guiar la presente en torno a la búsqueda, organización y valoración de la información en relación a la formación inicial del docente, como también permite dar orientaciones en torno a la metodología para el diseño de situaciones de aprendizaje en relación a categorías nuevas de enseñanza, las cuales, en este caso, están relacionadas con la contextualización de las matemáticas.

Arias (2016) describe la propuesta de un curso teórico-práctico como un entorno de aprendizaje para la formación inicial de profesores de Matemática para educación secundaria; curso implementado en el 2015 a un grupo de 9 estudiantes del último año de la carrera Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Universidad de Costa Rica esta propuesta se fundamentó en las ideas planteadas por Llinares sobre las tareas docentes (observar, planificar, diseñar, implementar y analizar), permitiendo - en la práctica - que los participantes generarán un nuevo conocimiento profesional docente y destrezas, se encontró que este curso toma mucho tiempo y esfuerzo de ambos actores (docente y estudiantes), pero la importancia del mismo radica en que ambos derivan aprendizajes relevantes en relación a la experiencias dentro del aula, los retos en cuanto a las tareas que el docente debe asumir dentro del aula. En relación a la presente investigación es de sumo interés la forma en cómo se aborda el estudio del conocimiento del profesional docente en su formación

inicial, debido a que en esta se pretende describir un espacio de aprendizaje con las componentes deseables en la formación inicial de un profesor de secundaria (componente teórico) e implementarla y desarrollarla para el estudio de conocimientos y competencias de dichos individuos formados (componente práctico).

Iglesias (2014) realizó una investigación enmarcada en un curso de resolución de problemas geométricos asistido por computadora, donde se enfatizó en el análisis de las competencias matemáticas y didácticas que profesores de Matemática, en formación, exhibieron en dicho curso cuando realizaron ciertas tareas, entre ellas el diseño de unidades didácticas con contenidos geométricos para la Educación Media. En el mismo, se analizaron las producciones orales y escritas de los participantes observándose que los mismos lograron exhibir competencias matemáticas asociadas a los niveles 3 (clasificación) y 4 (deducción formal) de razonamiento geométrico, cuando construyeron y exploraron figuras geométricas en un ambiente de Geometría Dinámica; quienes también manifestaron un esquema de argumentación analítico, apoyado en esquemas de argumentación fácticos y empíricos. En relación a las competencias didácticas, la autora indica que profesores en formación "lograron desarrollar conocimientos y competencias asociados a los componentes del análisis didáctico como herramienta que facilita el diseño de unidades didácticas con contenidos geométricos" (p. 17). Esta investigación permite orientar teórica y metodológicamente un estudio sobre los

conocimientos y competencias didáctico-matemáticas en un escenario de aprendizaje en geometría y su didáctica

López (2012) hizo un estudio cuyos propósitos fueron estudiar si mejoran las competencias geométricas y didácticas de los estudiantes de magisterio con la utilización de GeoGebra respecto al recurso "lápiz y papel", examinar la influencia del uso de GeoGebra en las creencias sobre las matemáticas y su enseñanza, y analizar qué tipología de alumnos obtiene mejores resultados con GeoGebra en relación a su nivel de competencia digital. La metodología utilizada ha sido la de un diseño cuasi-experimental que integra los enfoques cuantitativo y cualitativo y obtuvo las siguientes conclusiones: el grupo experimental ha obtenido una mejora estadísticamente significativa de sus competencias didáctico - geométricas respecto al grupo control, además esa mejora no está influida por el nivel previo de competencia digital de los estudiantes y, por último, las creencias sobre las matemáticas y su enseñanza mejoran en ambos grupos del postest al pretest, pero no podemos atribuirlo al uso de GeoGebra. Este trabajo como el anterior permite dar luces en cuanto a la metodología a tomar en cuenta para el estudio de las competencias matemáticas en un escenario de aprendizaje con un grupo de aprendices para profesor.

Alsina (2009) muestra un modelo de formación de maestros ejecutado en España y centrado en el aprendizaje realista de las matemáticas, con el fin de mostrar la contribución del mismo en la educación matemática, el cual ha demostrado ser eficaz en la formación didáctica y

disciplinar de los profesores de matemáticas en el país ibérico; resultado este de diversos estudios empíricos realizados desde un enfoque etnográfico. Este modelo de formación, ubicado en el Proyecto Comenius 2003-2005 emerge de la investigación en educación matemática, siendo fundamento de este modelo, según lo indica el autor, varias teorías emergentes de corte socio-cultural y psicológicas tales como: la Educación Matemática Realista del matemático alemán Hans Freudenthal, la perspectiva sociocultural del aprendizaje humano de Vygostky y en el aprendizaje reflexivo de Schön. La anterior investigación se relaciona con la presente en la forma cómo el autor proyecta la idea de contextualización en la formación inicial de un grupo de profesores de matemáticas, vista en este caso desde la relación del estudiante con su ámbito de actuación de una forma directa y desde el inicio de su formación, mostrando en si una aplicación del enfoque socio-cultural de Educación Matemática Realista de Freudenthal dentro de la formación inicial del docente de matemáticas; dicho enfoque será tomado en cuenta en la presente investigación, en cuanto a su variación hacia el análisis conceptual como lo es el análisis fenomenológico. Pero en este caso es en relación al tema de proporcionalidad y semejanza.

Existen otras investigaciones orientadas al diseño de unidades didácticas para la enseñanza de las matemáticas; en este caso, se quisiera destacar la realizada por Badillo (2005), quien aborda la contextualización de la Matemática en las disciplinas artísticas; este autor presenta una experiencia con dos clases de sexto grado de

educación primaria en España, en las cuales se desarrolla una unidad didáctica, en la que relaciona el arte y la Matemática en educación infantil (50 niñas y niños de 11 años) utilizando una metodología de trabajo en grupos cooperativos con el empleo de recursos más sencillos y asequibles para la construcción de producciones artísticas, en donde desarrollaron el concepto de ángulos.

De forma similar, Edo (2005) desarrolla una investigación en la cual relaciona elementos artísticos con la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, al diseñar y gestionar una unidad didáctica, dirigida a estudiantes de 4 a 5 años, quienes realizaron una serie de actividades en la que intervienen distintas áreas y contenidos, tales como: lenguaje oral, escrito, musical, expresión corporal, expresión artística, propiciando así el dominio de conceptos y procedimientos matemáticos (describiendo objetos geométricos, de agrupación, clasificación, cuantificación, de situación y ubicación espacial) en los participantes. Es decir, con una visión constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, se pretendía propiciar una actitud favorable hacia las matemáticas desde las primeras etapas de la educación infantil.

Las dos investigaciones anteriores aportan ideas en cuanto a cómo se podría estructurar actividades de aprendizaje (situaciones) centradas en la contextualización de contenidos geométricos.

### **Referentes Teóricos**

En este apartado, se describirán los referentes teóricos que servirán como guías en el desarrollo de la investigación. Se presenta una aproximación inicial, ya que, a partir de la revisión a profundidad de la literatura especializada, se pretende desarrollar una síntesis integradora de tales referentes, con el propósito de analizar la información recabada durante la fase de trabajo de campo.

### **Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática y la Contextualización**

La didáctica de la matemática ha tenido un desarrollo moderado en diversas regiones del mundo, debido a la búsqueda de comprensión y solución de los múltiples problemas que evidencian los estudiantes en aprenderla y aprehenderla de manera efectiva y significativa, y puesto que algunos jóvenes no logran alcanzar niveles de requerimientos mínimos para su formación en esta disciplina. Como respuesta a esta problemática se han propuesto soluciones que intentan mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, estas soluciones se encuentran inmersas en muchas corrientes que se dedican al estudio de estas problemáticas desde diversos ámbitos y puntos de vista, una de estas han propuesto ver las matemáticas desde otra perspectiva, siendo esta alternativa; observarla como un producto cultural desde las formas en que puede ser generada y enseñada, dando nacimiento a otra forma de educación matemática la cual persigue que los estudiantes

aprendan esta disciplina y que no se queden únicamente en la parte formal-operativa de la misma.

Las perspectivas socioculturales en Educación Matemática, las cuales cinco (5) de ellas son: La *Etnomatemática* propuesta por el brasileño Ubiratan D'Ambrosio (1985); la *Enculturación Matemática*, por el Inglés Alan Bishop (1991); la *Socioepistemología* del mexicano Ricardo Cantoral (2013); la *Educación Matemática Crítica* por el Danés Ole Skovsmose (1999) y colaboradores (entre ellos, destaca Paola Valero) y, por último, la *Educación Matemática Realista*, por el alemán Hans Freudenthal (1991). Han tomado fuerza durante los últimos 30 años aproximadamente y han formado parte de las nuevas aproximaciones teóricas que "permiten un mejor acceso a la complejidad de la realidad didáctica, facilitando una mejor articulación de las diferentes escalas de los fenómenos necesariamente en juego en el trabajo didáctico, de lo micro a lo macrodidáctico" (Artigue, 2004 pp. 25); estas tienen en cuenta, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los factores sociales y culturales en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes (económicos, políticos y multiculturales).

Las perspectivas mencionadas anteriormente permiten afrontar los nuevos desafíos que en educación matemática se presentan actualmente (Artigue, 2011) entre las que se pueden mencionar: a) avanzar hacia prácticas de enseñanza más eficaces y estimulantes y de la producción de recursos adaptados a cambios, b) la formación inicial y del desarrollo profesional del docente, c) garantizar la

complementariedad de la educación formal e informal y d) atender la diversidad social, cultural, lingüística y de género.

Estos enfoques han estado presentes en diversos ámbitos y eventos académicos y en diversos impresos sobre educación matemática, en donde la comunidad de educadores matemáticos dan a conocer sus avances en diversos tópicos de la EM, en este caso los enfoques socioculturales, existen en relación a estos grupos de discusión o áreas temáticas, ejemplo de ello son las divisiones que en los eventos internacionales hacen hacia esta temática, tal cual está presente en la última edición del Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME), celebrado en Hamburgo - Alemania en el año 2016, donde se contó con 54 grupos de discusión y, en tres de ellos, se abordaron los temas siguientes: (a) La educación matemática en un entorno multilingüe y multicultural., (b) Dimensiones sociales y políticas de la educación matemática y (c) El papel de la etnomatemática en la educación matemática. Para el año 2020 ya se han presentado las temáticas de los grupos de discusión para la edición número 14 del ICME, 62 en total, en donde se postulan cuatro en relación a los enfoques socioculturales, los siguientes: (a) La educación matemática en un entorno multicultural, (b) Educación matemática para minorías étnicas, (c) Etnomatemáticas y (d) Dimensiones sociales y políticas de la educación matemática.

Dentro del ámbito latinoamericano, se toman en cuenta estos enfoques para la discriminación de las temáticas, tal es el caso de XV Conferencia Interamericana de

Educación Matemática (CIAEM) realizada en el 2019 en la ciudad de Medellín - Colombia y donde se presenta una temática denominada: Perspectivas socioculturales: Etnomatemáticas, sociología y comunicación, también es el caso de VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM) realizada en el 2017 en la ciudad de Madrid-España y donde se presenta como área temática la siguiente: Aspectos socioculturales de la Educación Matemática. En el caso Venezolano en el Congreso Venezolano de Educación Matemático en su edición número IX realizada en la ciudad de Barquisimeto en el 2016 se presenta 4 temáticas relacionada con los enfoques socioculturales los cuales son: (a) Modelización Matemática, (b) Etnomatemáticas, (c) Matemática y Realidad y (d) Educación Matemática Crítica. Son diversos los trabajos que en estos eventos se han presentado en relación con estos temas (ver cuadro C2-1).

**Cuadro C2-1.**

**Relación de las ponencias sobre Enfoques socioculturales publicadas en las Memorias de los Eventos Latinoamericanos de Educación Matemática.**

EVENTO	EDICIÓN	PAÍS - AÑO	CATEGORÍA	NO. DE PONENCIAS PUBLICADAS
CIAEM	14	México - 2015	Etnomatemática y Sociología	21
			Educación Matemática Realista	8
			Educación Matemática Crítica	1
	15	Medellín - 2019	Etnomatemáticas, sociología y comunicación	44

**Cuadro C2-1. (Continuación)**

<b>EVENTO</b>	<b>EDICIÓN</b>	<b>PAÍS - AÑO</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>NO. DE PONENCIAS PUBLICADAS</b>
CIBEM	7	Uruguay - 2014	Aspectos socioculturales de la Educación Matemática	38
	8	España - 2017	Aspectos socioculturales de la Educación Matemática	60
COVEM	9	Venezuela - 2016	Etnomatemáticas	1
			Matemática Realista	1
		Venezuela - 2016	Modelización Matemática	3
			Etnomatemáticas	5
			Matemática y Realidad	2
			Educación Matemática Crítica	2

Otro medio que nos sirve para conocer lo que está en relevancia en cuanto a las investigaciones en educación matemática (IEM) son las revistas arbitradas, dentro de la EM, existen diversidad de ellas, pero del lado hispanoamericano, se pueden mencionar algunas de alta relevancia, tales como: Revista de Educación Matemática (REM)- México, Revista Números (RN)-España y Revista UNIÓN (RU)-España, también en Venezuela tenemos repertorios de publicaciones impresas de forma digital, que dentro de las UPEL podemos encontrar con reportes de investigaciones sobre el campo de la EM, estas son: Revista Educare (RE)-Venezuela y Revista Paradigma (RP)-Venezuela se aprecia también la inclusión de los diversos enfoques socioculturales en los fundamentos teóricos de los artículos, presentadas en las diversas ediciones de estas revistas, tal como se puede observar durante la última década (ver cuadro C2-2).

**Cuadro C2-2.**

**Relación de los artículos sobre Enfoques socioculturales publicadas en las Revistas de Investigación en Educación Matemática.**

Revista	Enfoque	No. de Artículos	Año	Edición	
REM	Educación Matemática Realista	6	2009	Vol 21 - No. 1	
			2011	Vol 23 - No. 3	
			2014	NE	
			2016	Vol 28 - No. 1	
			2017	Vol 29 - No. 2	
	2018	Vol 30- No. 1			
	Etnomatemática	2	2013	Vol 25- No. 1	
			2016	Vol 28 - No. 2	
RN	Educación Matemática Critica	3	2009	72	
			2012	79	
			2015	90	
	Educación Matemática Realista	15	2009	71	
			2010	75 y 76	
			2012	80 y 81	
			2015	88	
			2016	92 y 93	
			2019	100	
RU	Enculturación Matemática	1	2015	44	
	Educación Matemática Realista	7	2008	14 y 16	
			2009	17	
			2010	21 y 24	
			2015	44	
				2017	49
	Etnomatemática	2	2015	44	
2017			49		
RE	Educación Matemática Critica	1	2011	Vol 15 - No. 2	
RP	Socio epistemología	2	2008	Vol 29 - No. 1	
			2010	Vol 31 - No. 1	
	Educación Matemática Realista	6	2001	Vol 22 - No. 1 y No.2	
			2002	Vol 23 - No. 1	
			2003	Vol 24 - No. 2	
			2011	Vol 32 - No.2	
			2017	Vol 38 - No.1	
	Etnomatemática	1	2016	Vol 37 - No.2	
	Educación Matemática Critica	5	1996	Vol. 14 al 17 - No. 1 y No.2	
			1999	Vol 20 - No. 1	
2004			Vol 25 - No. 1		
2009			Vol 30 - No. 1		

\*Número Especial

Se observa la gran cantidad de artículos en los cuales estos enfoques son utilizados para sustentar las actividades y constructos ahí determinados.

En la revisión de estos documentos se pudo observar que estos enfoques parten de la noción de que la Matemática es una disciplina con sentido propio desde lo social, cultural e histórico. Por ello, muchos autores han reseñado la importancia de los enfoques socioculturales para la Didáctica de la Matemática; entre ellos Andonegui (2011), quien los describe como una cuarta dimensión dentro de la didáctica y la práctica de esta disciplina. Por lo cual, según este autor (ob. cit., p. 7)

Tomarlos en consideración significa atender a las características del contexto cultural propio de la comunidad de aprendices en un entorno (aula) considerado como esfera pública (Giroux, 1993). Además, implica la presencia de acciones comunicativas (Habermas, 2002), que se constituyen cuando dos o más sujetos interactúan, es decir, entablan una relación interpersonal en la búsqueda de entendimiento acerca de una situación de acción.

Esas acciones comunicativas que se mencionan se centran en la transmisión y renovación del saber cultural propio de un grupo determinado, que se evidenciarían en diversidad de contextos, y que en este caso "el saber" será representado por el conocimiento que nos aportaría las disciplinas de la matemática, y que los mismos se lograrían adquirir o construir mediante la integración social y la creación colaborativa-solidaria dentro del grupo.

Entre estas corrientes existen tres (3) que serán tomadas en cuenta en la presente investigación: La *Enculturación matemática* (Alan Bishop, 1991), La *Educación Matemática Crítica* (Skovsmose, 1999) y la *Educación Matemática Realista* (Freudenthal, 1991), las

mismas se describirán paulatinamente, la selección de las mismas radica en la interacción que se presenta con la formación docente y las propuestas didácticas en relación a la contextualización de los contenidos geométricos.

La Enculturación Matemática es una perspectiva de la Educación Matemática, en donde su autor Alan Bishop (profesor del Departamento de Educación de la Universidad de Cambridge), no se conforma con una sencilla examinación de los entes culturales que arrojan a los individuos, sino que también explora los aspectos significativos del desarrollo de cada grupo o etnia; él, en su propuesta, `presenta una estructura curricular que genera nuevos procedimientos e ideas, además de respaldar otros ya existentes sobre la enseñanza de las matemáticas y sus procesos en diversos grupos culturales, el mismo define el proceso como "Enculturación Matemática" el cual no sólo aborda el contenido curricular, sino también hace una inmersión en los procesos.

Este constructo refiere a una vinculación de la educación matemática con la cultura, en la cual realiza una crítica a diversos aspectos dentro del desarrollo educacional de la matemática, denominando la misma como el componente matemático de nuestra y en todas las culturas, por eso se le denomina un fenómeno pan cultural (Bishop, 1999, p. 37) y la "Enculturación Matemática", en relación al proceso de formación docente, el mismo hace referencia a los "Enculturadores Matemáticos" donde se incluyen a los enseñantes como a los formadores de los mismos.

El proceso de enculturación, es un proceso mediante el cual una cultura establecida enseña a un individuo, diversos conceptos, creencias y concepciones, mediante la repetición de sus normas y valores aceptados, de tal forma que el individuo pueda convertirse en un miembro aceptado de esta sociedad y encuentre su papel apropiado. Más importante, la enculturación establece un contexto de límites y formas correctas que dictan que es apropiado y que no en el marco de una sociedad. Es un proceso que se desarrolla tanto desde la niñez hasta la vida adulta y puede ser desarrollado y confrontado en cada aspecto.

En la Enculturación Matemática, en ocasión de una búsqueda de similitudes matemáticas y la relación con el entorno, derivó en la determinación de ciertas actividades generales en diversas culturas, las cuales son: contar, medir, localizar, diseñar, analizar, jugar y explicar. Dentro de la actividad geométrica tal como indica Bishop (1999, p. 42) encontramos las de localizar y diseñar ya que "la estructuración espacial también ha sido muy importante en el desarrollo de ideas matemáticas y de nuevo he optado por separar dos tipos muy diferentes de estructuración que dan origen a tipos distintos de ideas geométricas. Llamo a estas actividades localiza, que destaca aspectos topográficos y cartográficos del entorno, y diseña, que trata de conceptualizaciones de objetos y artefactos y conduce a la idea fundamental de -forma-"

Bishop (1999) presenta unas actividades universales relacionadas con las matemáticas que se encuentran inmersas en cada cultura y sociedad, y éstas se generaron

como resultado de sus indagaciones en diferentes culturas; él encontró que existen seis actividades matemáticas fundamentales que son universales, ya que parecen ser comunes en todos los grupos culturales que se han estudiado, y también son necesarias y suficientes para el desarrollo del conocimiento matemático. Estas seis actividades son:

- Contar (cuantificar el entorno).
- Orientarse (localizar un lugar en relación a otros).
- Medir (con mayor o menor precisión).
- Diseñar (dimensión estética de toda cultura).
- Jugar (establecimiento de regla y normas de inferencias).

Estas actividades presentes en cada cultura o en cada grupo social representan una forma de contextualización de las matemáticas presente en diversos ámbitos de los encuentros educativos (formal e informal), ya que como indica el propio Bishop (1991) que todas estas actividades son "motivadas por necesidades relacionadas con el entorno" (p. 43) es decir el contexto.

Esta vinculación de la matemática con el contexto a través de los procesos culturales es visto por White (1982, p.8), cuando hace referencia a las funciones de la cultura, ya que una de estas es la de "relacionar al hombre con su entorno" por lo cual en educación es esencial vincular o tomar en cuenta los procesos y actividades culturales, para por medio de los mismos entrar al entorno del estudiante, este autor también hace referencia a que "la cultura se debe adaptar a las demandas del entorno material" (ob cit. P.18) esto indica

que debemos apropiarnos de los recursos disponibles en el entorno para recrear el aspecto cultural, o en todo caso el análisis de materiales generados a partir de actividades culturales para el desarrollo de sesiones que acerquen al individuo a su entorno, esto en relación con la educación matemática, en general a la enseñanza de la geometría, permitirá en el desarrollo de sesiones de clase o de aprendizaje utilizar recursos propios de las artes (parte del acervo cultural de una nación o de un pueblo) y así configurar la afirmación indicada por Bishop (1991) de que "si la enseñanza de las matemáticas trata de ayudar a las personas a relacionarse mejor con su entorno es evidente que fracasa en esta tarea" (p.19), para hacer valer a la misma ya que "las matemáticas son un fenómeno cultural" (Obt Cit.)

Se debe Observar el conocimiento desde una perspectiva cultural, es decir tomar en cuenta los hechos y actividades cotidianas de una cultura con el fin de desentrañar los conocimientos que los mismos utilizan desde diversas áreas.

La Educación Matemática Crítica (EMC) es una perspectiva teórica formulada por Skovsmose (1999), relacionada con una corriente pedagógica más general denominada didáctica crítica o teoría crítica de la educación, la misma centra su atención en los aspectos sociopolíticos presentes en las prácticas pedagógicas; derivando esto en el interés por el estudio de los procesos sociales, a través de los cuales los seres humanos se han involucrado en la creación y recreación de diversos tipos de conocimiento y razonamientos asociados

con las matemáticas. La EMC aborda la Educación Matemática desde los enfoques críticos y del constructivismo social, que tiene que ver con la conformación del conocimiento desde el factor social.

Sus principales exponentes (Skovsmose y Valero) enuncian la necesidad humana de liberación, igualdad, cambio y justicia social desde el desarrollo del pensamiento crítico o razón crítica tal como lo indica Mora (2013a) y Becerra (2013) y cuyos aportes se visualizan en una educación matemática dialógica, donde prevalece la comunicación, la negociación y el dialogo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, la misma promueve la competencia democrática y la reflexión crítica, permitiendo unas instituciones educativas generadoras de conciencia crítica y acciones transformadoras de la realidad (Guerrero, 2008)

Esta perspectiva toma aspectos integrados en una sociedad macro, pero que afectan a la micro sociedad evidenciada en el aula de clase, y determinado por su contexto en donde asumen interacciones de poder entre alumno y profesor. Se busca mediante esta perspectiva una equidad en la comprensión y apropiación del conocimiento.

La tendencia es redefinida por varios autores mediante la determinación de unos postulados fundamentales dentro de la misma, los cuales son evidenciados en Sánchez B. y Torres J. (s/f). y se presentan a continuación:

- “desde esta perspectiva -refiriendo la sociocultural - la actividad curricular es una actividad social para la formación en una nueva sociedad compleja y plural, actividad

que encierra conflictos, mediatizados por el diálogo comunicativo" (Oliveras, 2006)

- "..., incluso en el aula de matemáticas, lo social antecede a lo matemático. No conseguiremos que nuestros alumnos aprendan matemáticas si no hay unas condiciones mínimas en el ambiente de aula que permitan que todos se sientan partícipes de su propio proceso de aprendizaje, sin sentirse excluidos por razones de distancia cultural o social" (Gorgorió, 2006).
- "Las matemáticas no son un conocimiento neutral, sino que son un conocimiento/poder del cual seres humanos hacen uso en diversas situaciones de la vida social para promover una visión determinada del mundo" (Valero, 2007, p. 2).
- "Las matemáticas no son un conocimiento único, sino que existen una diversidad de conocimientos matemáticos asociados a diversas prácticas sociales y culturales (postulado de la etnomatemática)" (Valero, 2007, p.2).
- Las prácticas de la educación matemática no se pueden definir exclusivamente en términos de procesos de pensamiento individual. Los problemas no están solamente en la "cabeza" de los individuos, sino en la manera como colectivamente y a través de la historia se construyen ideas sobre lo que es válido y legítimo como acción y como pensamiento. De esta manera, los problemas se encuentran tanto en el nivel de la acción individual como en el nivel de la acción colectiva de grupos de personas y de sistemas sociales.
- La investigación de esas prácticas requiere un examen minucioso del poder en relación con las prácticas de la educación matemática.
- La investigación de esas prácticas requiere la indagación de los actores involucrados en la creación y recreación de los diversos conocimientos matemáticos, en una diversidad de contextos, no sólo en el aula.
- La escuela está llamada, desde paradigmas críticos sobre la Educación, a usar la praxis

educativa como proceso de construcción de significado social, a romper la distribución de poder y las clases sociales y a la integración entre la diversidad sociocultural. La sociedad es cambiante, construida por quienes la componen" (Oliveras, 2006). p.3

Es de observar que dichos fundamentos interaccionan con elementos propuestos en diversos ámbitos de la educación matemática a nivel curricular, generalmente en la concepción de otorgar poder a los actores del proceso educativo, de una forma equitativa, a través del desarrollo crítico del pensamiento y el otorgamiento de las herramientas necesarias para potenciar las oportunidades de desarrollo.

En esta perspectiva se visualiza a la Matemática no como un conocimiento neutral, sino como uno derivado de las relaciones sociales y del contexto, de las situaciones de la vida social, en el cual el aprendiz se encuentra inmerso, por lo cual es inherente el estudio de su evolución y su inmersión en los procesos sociales dentro de los espacios educativos. También se busca en el ambiente de clase las condiciones mínimas para que el educando se sienta en autoridad de asumir su aprendizaje interaccionando en sí con el desarrollo de procesos sociales y culturales. Dichos fundamentos interaccionan con elementos inmersos en la contextualización por lo cual deben ser considerados para el diseño del escenario de aprendizaje de la contextualización de la Geometría.

Otra perspectiva que podría decirse, está de la mano con la didáctica crítica, por algunos elementos que la fundamentan es la de Educación Matemática Realista, propuesta en Holanda, durante los años 60, por Hans

Freudenthal, matemático y educador de origen alemán, que se dedicó a promover un cambio en la enseñanza tradicional de la Matemática, y que fue fundador y participante de grupos tales como: Grupo Internacional de Psicología en Educación Matemática (PME) y Comisión Internacional para el Estudio y Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas (CIEAEM). Esta perspectiva propia de la Educación Matemática tiene sus bases en el Instituto para el Desarrollo de la Educación Matemática, en la Universidad de Utrecht, conocido actualmente como Instituto Freudenthal. Dentro de nuestro continente, desde el año 2000, existe un grupo específicamente en Argentina, que da aportes a esta corriente pedagógica, el mismo se denomina Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática (GPDM).

El aspecto fundamental de esta perspectiva es enfocar la Matemática en interrelación con la utilidad derivada de la misma, no se le visualiza como una conexión de temas separados y aislados, tal cual como lo evidencian trabajos como el de Van den (2009); esta perspectiva de la Educación Matemática hace hincapié en la relevancia que tiene la Matemática con la actividad humana y el entorno y tal como lo afirman Zolkower, Bressan y Gallego (2006) la misma le afianza un gran valor educativo a la matemática, siempre y cuando el estudiante comprenda, participe y critique los modos en que dicha disciplina organiza diversas esferas del entorno social, natural y escolar. Dichos autores antes mencionados consideran ciertas características relevantes dentro de la misma: a) Los contextos y situaciones problemáticas

realistas como generadores de la actividad matematizadora de los alumnos, b) El uso de modelos, esquemas, diagramas y símbolos como herramientas para representar y organizar estos contextos y situaciones, c) La centralidad de las construcciones y producciones de los alumnos en el proceso de enseñanza/ aprendizaje, d) El papel clave del docente como guía, e) La importancia de la interacción grupal y f) La fuerte interrelación e integración de los ejes curriculares de la matemática.

Estas características se interrelacionan actualmente con seis (6) principios fundamentales (que dan una visión del término contextualización) que presenta Alsina (2009), y que señalamos a continuación: a) El punto de partida son las cuestiones que emergen de la práctica y que experimenta el profesor(a) en formación en un contexto real del aula, b) La formación realista pretende fomentar una reflexión sistemática, c) El aprendizaje es un proceso social e interactivo y d) Se distinguen tres niveles en el aprendizaje en la formación de profesorado (el nivel de representación, esquema y teoría).

En la trasposición a la formación del profesorado en esta tendencia Alsina (2009) presenta unos principios a ser tomados en cuenta cuando se construya un programa de formación desde esta perspectiva teórica, y los cuales presento en el cuadro C2-3.

**Cuadro C2-3.**

**Principios de la formación en matemática realista**

PRINCIPIO	EN QUÉ CONSISTE	QUÉ DERIVA
El punto de partida son las cuestiones que emergen de la práctica y que experimenta el profesor(a) en formación en un contexto real del aula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La formación se inicia con las observaciones que realizan los profesores en formación en situaciones concretas del aula, en las que participa activamente.</li> <li>- Planteamiento inductivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Co-construcción de conocimientos: los saberes y experiencias de los estudiantes interactúan con saberes y competencias nuevas que aportan el profesor, otros compañeros u otras fuentes de recursos.</li> </ul>
La formación realista pretende fomentar una reflexión sistemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El planteamiento reflexivo parte del supuesto que aprender de la misma experiencia es un proceso natural, que deja poco margen para un aprendizaje dirigido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración entre iguales: la interacción ofrece un gran potencial para el fomento y desarrollo de los procesos cognitivos superiores del aprendizaje.</li> </ul>
El aprendizaje es un proceso social e interactivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las discusiones en grupo promueven la reflexión.</li> <li>- El aprendizaje empieza cuando un grupo de personas con diversas expectativas, experiencias, habilidades y ritmos de aprendizaje entran en contacto.</li> <li>- Genera que los futuros profesores estructuren sus experiencias, comparando sus análisis de la práctica con los demás (retroalimentación).</li> <li>- Las interacciones reflexivas entre los aprendices profundizan el proceso intencionado de un aprendizaje profesional (reflexión y construcción colectivas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexión individual y grupal: la intervención pedagógica ayuda a que el docente en formación siga su propio proceso.</li> <li>- Autorregulación: el objetivo es que llegue por sí mismo a los aspectos que quiere o debe cambiar o mejorar y buscar soluciones y evaluarlas por sí mismo.</li> <li>- Desarrollo de competencias profesionales.</li> </ul>
Se distinguen tres niveles en el aprendizaje en la formación de profesorado (el nivel de representación, Esquema y Teoría), y se trabaja en los tres niveles.	<p>Nivel de Representación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de Esquema:</li> </ul> <p>-Nivel de Teoría:</p>	<p>Cuando alguien reacciona sin pensarlo mucho (situación espontánea en el aula, inconsciente).</p> <p>Cuando alguien reflexiona sobre una situación, sobre las discusiones que resultan de ella y sobre situaciones similares, desarrolla conceptos, características, principios, que sirven para describir la práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se construye un orden lógico con respecto a los conocimientos subjetivos anteriormente surgidos. Se analizan las relaciones conceptuales dentro de un esquema individual o se vinculan numerosos esquemas para obtener una teoría coherente.</li> </ul>

**Cuadro C2-3. (Continuación)**

PRINCIPIO	EN QUÉ CONSISTE	QUÉ DERIVA
En la formación realista se considera a los profesores(as) en formación personas con una identidad propia, a cuyo efecto se fomenta la autonomía y la construcción autorregulada del desarrollo profesional.	- Se fundamenta en que los futuros profesores tengan una conciencia de sí mismos que constituya la base para construir su propio potencial.  -Se fomenta la construcción.	

**Nota. Tomado de "El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en educación matemática a la formación del profesorado". Actas 13 SEIEM. 20099- España.**

Se observa en estos principios, la adecuación de esta perspectiva (EMR) con la vida real y el contexto natural y social del estudiantado y esto es comparable en relación con la EMC, y por lo cual fue de interés primordial su vinculación e interacción dentro del proceso de diseño de las actividades que estuvieron comprendidas en el escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría (Escenario de Aprendizaje e Investigación Geometría en Contexto -EAI-GC). Esto también nos permitirá descifrar los enfoques inherentes con los cuales se fundamentó la construcción de los libros de la Colección Bicentenario.

*También se considera que esta perspectiva promueve, tal como la Educación Matemática Crítica develada en los libros de la Colección Bicentenario, a una sociedad venezolana más matematizada (Gellert, 2013).*

Dentro de este último enfoque (EMR) existe una estructura de contextualización hacia los conceptos o estructuras matemáticas y el cual se denomina matematización, acuñada así por Freudenthal, adecuada al

principio de la EMR (Pensar la matemática como una actividad humana, de modo tal que debe existir una matemática para todos) y la cual fue profundizada por Treffers, este proceso de matematización comprende dos fases: matematización horizontal y matematización vertical.

La matematización horizontal: consiste en convertir un problema contextual en un problema matemático, basándose en la intuición, el sentido común, la aproximación empírica, la observación, la experimentación inductiva

La de matematización vertical, ya dentro de la matemática misma, que conlleva estrategias de reflexión, esquematización, generalización, prueba, simbolización y vigorización (limitando interpretaciones y validez), con el objeto de lograr mayores niveles de formalización matemática.

Esta visión de contextualización emitida en la fase horizontal, lleva a analizar lo que corresponde al termino contextualización desde varios puntos de vista, ya que son muchos los enfoques y concepciones que de la misma se tienen y más aún en relación con la Matemática tales como modelación, matemática contextualizada, contextualización de la matemática, matemática en contexto, entre otros. Cuando se indaga en un diccionario sobre el significado del término contextualización este se refiere a la acción y efecto de contextualizar, lo cual nos direcciona a su vez a la acción de poner algo o alguien en un contexto en específico; es decir, esto significa rodearlo de un entorno y de un conjunto de elementos que han sido combinados de una manera original

y generalmente irrepetible con el fin de permitir que se obtenga una mejor comprensión de todo.

Es preciso señalar que son muchas las adecuaciones que hasta de la palabra contexto se han dado en las instituciones educativas tales como el contexto de aula, el contexto institucional y el contexto extraescolar o socio-cultural; una de ellas y en el caso específico en la formación de profesores es la que da Alsina (2009) y que está relacionado con los principios de la EMR, pero desde la profesionalización y acción docente, debido a que el autor ubica este término en la adecuación a su experiencia y ejecución profesional, pudiendo lograr un aprendizaje realista en los docentes en formación. Esta percepción es la que nos lleva a ubicar al futuro docente en su campo específico de acción profesional.

En este caso, la acepción que se ve preponderante en relación con la matematización propuesta por Freudenthal es la referida a como una disciplina matemática desde sus objetos internos (conceptos, procedimientos y problemas) establece la vinculación al contexto, lo cual, según Ramos y Font (2006), significa darle un uso ecológico al objeto o concepto matemático; es decir, afrontar la enseñanza y aprendizaje de estos desde una ubicación en el mundo real, tal como adecua Núñez y Font (1995, p. 293): "Trabajar los conceptos en diferentes contextos concretos a fin de conseguir, por una parte, su significatividad y funcionalidad y, por otra, facilitar los procesos de abstracción y generalización".

Existe otra tendencia de ver la contextualización, muy similar a la anterior, y en relación también a la

matematización horizontal, la misma se enfoca en lo socio-ambiental caracterizado por mostrar los contenidos desde un contexto o entorno cercano a la vida de los alumnos y que pueda responder a sus necesidades, por lo que Vásquez (2004) citado por Barrera, Castaño, Ruiz, Reinoso y Villarreal (2015) indica que "es necesario contextualizar los contenidos escolares mostrando la forma en que se fueron construyendo y la importancia que tienen desde el punto de vista socio-ambiental".

Estas perspectivas socioculturales presentan un constructo emergente de las mismas hacia la forma de ver la enseñanza de las matemáticas desde el punto de vista social, cultural y ecológico; la misma es la de contextualizar las experiencias matemáticas (EMC y EMR) y los contenidos de la disciplina (EMR). Al respecto, Parra (2013) propone la idea de "la contextualización de la enseñanza de las matemáticas" donde indica que no es nueva, ya que la misma también ha venido siendo gestionando por otros autores, entre ellos Freudenthal (1982, 1991), para quienes la Matemática debe ser enseñada en conexión con la realidad de los actores del proceso educativo y en sus diversos niveles de formación.

En relación con ideas de Freudenthal, Puig (1997) desarrolla un constructo llamado "Análisis Fenomenológico", el cual consiste, tomando como centro un concepto o una estructura matemática, en describir cuáles son los fenómenos en los cuales están inmersos. En este análisis, según el autor antes mencionado, se estudian los fenómenos que interrelacionados con la matemática están "presentes en el mundo de los alumnos y los que se

proponen en las secuencias de enseñanza”, como también logra “mostrar la vinculación de conceptos y estructuras matemáticas con ciertos fenómenos que están en su origen, y que los vinculan con el mundo natural, cultural, social y científico” (Castro-Rodríguez, Castro y Torralbo, 2013)

Esta herramienta conceptual será tomada en cuenta durante el desarrollo de esta investigación para el diseño de las distintas actividades que se pretenden realizar tanto de construcción o análisis de los eventos subyacentes.

A continuación mencionamos los dos enfoques dejados a un lado, no porque sus aportes no sean importantes para esta investigación, sino que los objetivos y entornos donde se desenvuelven para el aspecto de contextualización de las matemáticas tienen que ver con estructuras más inéditas en los procesos culturales en grupos menos evidentes desde el punto de vista geográfico, aunque se toman en cuenta algunos aspectos y principios que son compartidos por las tres antes mencionadas.

La etnomatemática busca desarrollar y comprender aspectos epistemológicos y socioculturales de la educación matemática desde todos los ámbitos, tal como lo indica Knijnik G. (2014) “cuando nos referimos a la Educación Matemática, estamos comprendiéndola como las prácticas educativas a través de las matemáticas, que se realizan dentro o fuera del espacio escolar” (p. 121).

Generalmente los aspectos que estudia la Etnomatemática desde la nueva visión dentro de una

cultura presentados por el Ministerio de Educación Boliviano (2012) son:

- El sistema de numeración propio.
- Las formas geométricas que se usan en la comunidad.
- Unidades o sistemas de medidas utilizadas local o regionalmente (tiempo, capacidad, longitud, superficie).
- Instrumentos y técnicas de cálculo, medición y combinación.
- Procedimiento de inferencia, otros conceptos, técnicas e instrumentos matemáticos iguales.
- Las expresiones lingüísticas y simbólicas correspondientes a los conceptos, técnicas e instrumentos matemáticos.

(p. 35)

Esta propuesta teórica dirigida a la enseñanza y estudio de las matemáticas fue una propuesta inspirada en las ideas del Brasileño Ubiratan D'ambrosio, quien lo denomina programa de Etnomatemática. Este profesional de la docencia, propone esta teoría mediante una conjunción de áreas de estudio como lo son las ciencias de la cognición, la historia, la sociología, la política y la educación matemática, esta corriente posee entre uno de sus supuestos, el determinar el conocimiento propio de cada grupo cultural particular o general.

D'ambrosio (2014, p. 101) afirma que el conocimiento se desarrolla mediante el siguiente ciclo:

- Generación y producción del conocimiento,
- Su organización intelectual y social,
- Su trasmisión y difusión.

En esa estructura se evidencia una arquitectura que generalmente es protagonizada por el hombre en su desarrollo histórico, el cual busca de una manera formalizar el conocimiento, también D´ambrosio (2014) presenta unas etapas de cómo metodológicamente se busca investigar este tipo de conocimiento, en un transcurrir de elementos como: practicas → métodos→ teorías →invenciones, que posteriormente será el método que se propone para la investigación en este programa de Etnomatemática. Ese transcurrir es prácticamente el interés propio del programa de estudio de este brasileño, ahondando por supuesto desde las prácticas matemáticas de cada cultura.

Es de estudiar en cada grupo sociocultural su devenir histórico para así poder entender el desarrollo de sus prácticas, de igual forma indagar como estas culturas buscan trascender el espacio y tiempo y dejar huella para la evolución de su gente, con la apropiación y construcción del conocimiento.

Este es un enfoque de evolución a través de la historia tal como lo dice D´ambrosio (2014, p.102):

El nuevo mundo, hoy llamado las Américas, fue decisivo para la elaboración del nuevo pensamiento científico de Europa: desde el primer siglo del encuentro de nuevas tierras, al Occidente de Europa, hasta los días de hoy, nuevas formas de conocimiento se crearon.

Estas nuevas formas de conocimientos, que en la mayoría de las veces considero adaptaciones de algunos

modelos generales tomados de occidente, debido a la similitud en los cuales se expresan algunas concepciones básicas y elementales, son los que llamamos conocimientos propios de los grupos culturales, estos son determinados a través de procesos de Etnoeducación, del cual subyace la Etnomatemática, esta es determinada también como parte de ese acervo inmenso de nuevas formas de conocimiento que describe D´ambrosio derivado de la triangulación tradiciones que él indica (europeas, africanas y amerindias)

Según D´Ambrosio (2014) con la Etnomatemática se pretende "otra visión de la historia, reconociendo que en verdad hubo una forma de exposición mutua de conocimiento científico y de maneras de explicar, de aprender, de conocer, de lidiar con ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios distintos." (p. 103-104). Esto indica que el interés con la Etnomatemática es entender y descifrar las intersecciones culturales a través de análisis históricos de los grupos socioculturales intervinientes, pero teniendo en cuenta las actividades de especificidad matemática (estructura fundamental estigmatizada en culturas).

El interés fundamental del programa de Etnomatemática es educativo, ya que al buscar estas formas de conocimiento matemático matizados en cada grupo cultural, se le presenta al educador una idea de cómo la misma puede desarrollarse y acoplarse a las estructuras base, y de acuerdo a esto le permitiría estructurar y adaptar sus prácticas para así poder cumplir sus

responsabilidades en pro de preparar a las nuevas generaciones para el desarrollo económico, político y social de una población, nación o civilización, tal como lo indica D'Ambrosio (2014) "...preparar a los jóvenes y adultos a un sentido de ciudadanía crítica, a vivir en sociedad y al mismo tiempo a desarrollar su creatividad." (p. 106).

Otro aspecto pedagógico de la Etnomatemática es la incentivación de una pedagogía viva, de inclusión para todos, ya que en el estudio de la misma no se observa solamente lo que realiza el matemático, más bien se le preponderancia a lo que realiza el no-matemático.

Tal como lo dice Skovsmose y Valero (2008) "el programa de educación matemática también ha contribuido a comprender como diferentes grupos humanos generan matemáticas e interactúan con ellas".

Es de notar, que debido a la internacionalización y globalización a la cual estamos inmersos actualmente, la Etnomatemática ha buscado esa integración o valoración de los excluidos en sus diversas formas de conocimientos, ya sea en sus aspectos de capacidad intelectual, clase social, género, lengua o cultura. Debemos considerar que como se tratan de otras culturas, deben existir en su interior una diversidad de elementos que pueden tomarse como matemáticas, es decir matemáticas diversas, en las cuales poseen lenguajes propios y elementos gramaticales naturales a ellos tal como lo dice Knijnik (2014, 123-124):

Hemos afirmado que las formulaciones de Wittgenstein en el periodo tardío de su obra ofrecen subsidios para que se pueda sustentar, desde el punto de vista filosófico, la existencia de diferentes matemáticas, concebidas como redes de juegos de lenguaje asociados a diferentes formas de vida, que, manteniendo sus especificidades presentan semejanzas de familia... consideramos que esas diferencias matemáticas corresponden a formas de vida peculiares, que ponen en acción juegos de lenguajes constituidas por reglas específicas que conforman su gramática.

El programa lo que busca es hacer acercar a los estudiantes al abanico de posibilidades que dan los distintos gobiernos porque como lo indica Skovsmose y Valero (2008) en el título del artículo y frase considero que es extraída de la entrevista que le hizo la investigadora Ana Paula a Patrick, integrante de la aldea Kopenoty en Brasil; "Antes de Dividir, se tiene que sumar"(p. 110 y 126) se tiene es que buscar una consolidación de estos estudiantes o grupo cultural al sistema educativo actual, o sino buscar la manera de hacer llegar de una manera más dinámica el desarrollo conceptual matemático al cual ellos ya tienen un inicio.

Como podemos evidenciar desde el transcurrir de la entrevista hecha a los integrantes de la aldea Kopenoty (Brasil) por medio de Skovsmose y Valero (2008) es a veces contraproducente tratar de llevar a los estudiantes a un sistema educativo en el cual los mismos no le vean el aprovechamiento ideal, donde los mismos desearían sacar herramientas idóneas para la evolución y asistencia

a los integrantes de sus grupos culturales. Los mismos visualizan el aprovechamiento de ideas básicas en matemáticas para el desarrollo de algunas tareas cotidianas a las cuales ellos están vinculados, pero son pocas, por no decir nulas, las adaptaciones que ellos profesan que realizan los docentes de las escuelas a las cuales ellos asisten. Por lo tanto sería ideal que en la misma aldea les proporcionaran las herramientas matemáticas indispensables pero adaptadas a las actividades a las cuales los mismos se encuentran inclinados, ya que tal como lo indica Skovsmose y Valero (2008) "... cada comunidad desarrolla una práctica matemática particular; y dicha práctica es significativa para quienes participan en ella" (p. 116).

Sería un elemento primordial del programa de matemáticas realizar el estudio de los intereses de los estudiantes y personas de una determinada comunidad, mas desde una perspectiva extraescolar, sus actividades extracurriculares, y posteriormente determinar la percepción que ellos tienen hacia la matemática, como lo indican Skovsmose y Valero (2008, p. 116 ) "esperamos encontrar los motivos que ellos tienen para aprender matemáticas" y más adelante "el contenido de las matemáticas podría parecer significativo también cuando se relaciona con las practicas extraescolares. Una práctica con la que cada quien y cada estudiante en particular esté familiarizado, podría establecer significación en el diario vivir" (p. 132).

Son muy variadas las experiencias que se tienen de estudiantes que, por el currículo de matemática escolar no arrojar (aunque sea en un mínimo grado) sus expectativas a través de una escolaridad formal, terminan desertando de la misma. Considero que a través de las investigaciones hechas mediante el enfoque de Etnomatemática y colocando en práctica las reflexiones hacia el quehacer educativo matemático se podría minimizar estas deserciones.

Otro aspecto interesante al utilizar éstas herramientas del programa de Etnomatemática para lograr la inserción de individuos a un sistema educativo más completo y adecuado, es el análisis de las formas de traducir los elementos intervinientes en cada cultura y compartirlos a otra, para ello un grupo de investigadores colombianos con ayuda de investigadores europeos han intentado presentar diferentes formas de cómo visualizar las sutilezas presentes al confrontar el acervo teórico de dos culturas, específicamente en matemáticas.

Por todo lo visto, los programas que poseen intenciones de apropiarse o estructurar finalidades en la Etnomatemáticas son muy variados y los mismos presentan diferentes formas de generar que el conocimiento matemático sea más pedagógico para una sociedad más plural, justa e integradora.

Entre una de las últimas perspectivas encontramos a la Sociopistemología, se considera una rama de la epistemología que se encarga del estudio de como un conocimiento ha venido evolucionando y construyéndose a

través de las prácticas sociales, es decir, el estudio de la construcción social del conocimiento, observándose este como una forma nueva de ver la epistemología del conocimiento, debido a que anteriormente la misma lo observaba independientemente de las circunstancias sociales de su generación, esta aproximación teórica tiene su origen en los trabajos realizados sobre la enseñanza del cálculo y del análisis, y la formación de profesores universitarios por parte de Ricardo Cantoral y Rosa María Farfán en México, hace aproximadamente 30 años, esta construcción teórica ha sido tomada en cuenta en diversos espacios académicos dedicados a la educación matemática.

La Socioepistemología ha sido utilizada en la educación matemática para estudiar las distintas formas en que el conocimiento o un concepto matemático han venido produciéndose o generándose a través de las prácticas sociales. Esta perspectiva de la educación matemática es vista como una fuente teórica muy relevante para la vinculación de la matemática con la realidad (Cantoral, 2013).

Esta teoría, dentro del quehacer propio del aula de clases, se ocupa del estudio de los diversos fenómenos didácticos ligados al conocimiento matemático, reconociendo toda originalidad que proporcionan las formas del saber, en sus distintas prefiguraciones sea este popular, técnico o culto, pues considera que estos, en integración, componen el saber humano. Este programa aparte de explicar la construcción del conocimiento matemático desde un punto de vista social, pretende darle

una difusión institucional. Por lo cual promueve la ruptura de enfoques clásicos de la educación matemática y la enfoca hacia alternativas nuevas en el desarrollo didáctico de esta disciplina.

El contexto matemático y la contextualización de la misma en estos dos enfoques; Etnomatemática y la Socioepistemología se hace desde la inmersión en un grupo cultural, mediante el estudio de sus prácticas cotidianas y sociales, y prosigue la interpretación de los sistemas y conceptos matemáticos comunes a través del ojo occidental, es decir, se observa mediante el desarrollo que a esta se le ha podido dar en ambos ámbitos o culturas, buscando una interpretación de su matemática a través de la matemática de la cultura occidental.

La contextualización de la matemática vista desde estos enfoques es pura, se le observa desde su integración en este grupo cultural en su quehacer diario sin contaminación formal o escolar.

### **Análisis Didáctico en la Formación Inicial de Profesores de Matemática**

En concordancia con lo anterior y tomando en cuenta el constructo presentado por Puig (1997), se hará referencia al Análisis Didáctico propuesto por Rico (1997) y desarrollado por Gómez (2007) debido a la inclusión del primero en los diversos análisis que conforman al segundo, esta constituye un marco conceptual y metodológico - que es propio de la Educación Matemática, permitirá avanzar y dar orientaciones en el desarrollo de textos y documentos, para el progreso y la implementación de la propuesta formativa aquí planteada, ya que, según

Rico (2013, p.13), la finalidad de este es "fundamentar, dirigir y sistematizar la planificación, puesta en práctica y evaluación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos escolares específicos, según establece la comunidad educativa y tienen lugar en el medio escolar". Contempla cuatro (4) componentes: análisis conceptual, análisis del contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis evaluativo. Seguidamente, se describirán los componentes asociados al diseño de propuestas didácticas:

*Análisis de contenido:* Trabaja con el discurso, tal como lo indica Rico y Fernández-Cano (2013, p.12) ya que "consiste en un método para establecer y estudiar la especificidad de los significados de los conceptos y procedimientos que conforman un texto de las matemáticas escolares", lo cual pudiera ser útil para propiciar el desarrollo de conocimientos y capacidades en los futuros profesores de Matemática para diseñar y evaluar diversidad textos de las matemáticas.

En el mismo se realiza la selección y alcance de los temas a ser estudiados, en el caso de esta investigación los contenidos geométricos a ser tomados en cuenta serán los inmersos en el tema de proporcionalidad y semejanza.

En este apartado se dará un trato especial a la relación de la teoría de Freudethal en unión con el análisis didáctico, el cual se presenta como un organizador en torno a los cuales se lleva a cabo el análisis de contenido y el cual consiste en comprender el campo de utilización del contenido geométrico, muestra los diversos contextos y situaciones en que se emplea el

mismo. El mismo será de suma importancia, ya que, dará insumos en la integración de ambas teorías para el desarrollo de los objetivos propuestos en esta investigación.

*Análisis Cognitivo:* este permite delimitar el alcance del estudio del tema matemático seleccionado, ya que trata de organizarlo y darle el sentido al para qué y hasta dónde aprender determinados conocimientos de un tópico; en este caso, delimitar lo que se pretende estudiar dentro del escenario propuesto, en torno a las demandas cognitivas; puestas en evidencia al realizar diversas tareas, y donde se retará al estudiante para profesor en matemáticas, procurando lograr un adecuado aprendizaje y la superación de errores referentes a los temas propuestos.

Este análisis permitirá determinar los objetivos que se procuran lograr en el escenario de aprendizaje que se propone en torno a la contextualización de la geometría.

*Análisis de la Instrucción:* Este responde a la pregunta de ¿cómo y cuándo se lleva a cabo la formación? Además que se consideran tanto las funciones y tipos de tareas en el aula como los materiales y recursos que serán utilizados para la enseñanza de las matemáticas; por lo cual, permitirá hacer una selección adecuada de dichos elementos para el escenario propuesto.

Es aquí donde se seleccionará, diseñaran y secuenciaran las tareas que se emplearan para lograr las expectativas en tono al escenario de aprendizaje, como también se estudiaran los materiales y recursos a ser utilizados en

el tema tratado hacia la contextualización de ese contenido geométrico.

*Análisis Evaluativo:* En este análisis se realiza a posteriori, se lleva a cabo después de implementar las estrategias y le sirve al planificador para recabar información acerca de en qué medida se han logrado las expectativas de aprendizaje establecidas y la funcionalidad de las tareas empleadas, siendo esta información útil para la implementación de la unidad o curso diseñado o para el inicio de la planificación del siguiente tema.

En relación a esta investigación se pretenderá ver los logros alcanzados, en este caso los conocimientos y competencias que los estudiantes para profesor de matemáticas pudieron alcanzar en la ejecución de las tareas en el marco de un escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría.

El desarrollo de las actividades didácticas con contenido geométrico y el planteamiento de tareas que se pretenden diseñar en el ámbito del escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría a través de los recursos que la mismas nos proporcionan, tendrán un basamento teórico fundamentado en el Análisis didáctico y que puede ser integrada a la formación de docentes tal como se aprecia en Gómez y Rico (2002) que aporta luces en la descripción minuciosa de cómo el profesor debe contribuir a la construcción del conocimiento matemático de sus estudiantes, y está centrado alrededor de los diseños de actividades de enseñanza y aprendizaje de la matemática, esta actividad

está dividida en dos fases, una de diseño y selección de tareas que comprende los siguientes análisis; contenido, cognitivo y de instrucción, y la fase interaccionada en el aula y la gestión de la clase comprendida en ella el análisis de la actuación.

Dentro de esta investigación se pretende dar importancia a cada uno de esos análisis, debido a que permitirá la organización sistemática de los elementos a ser tomados en cuenta en el diseño del escenario de aprendizaje.

En su quehacer existen enfoques que integran la visión del análisis didáctico como método de investigación y donde se visualiza el aporte que da a todos los elementos subyacentes tales como profesor de Matemática, formación de profesores de Matemática, diseño curricular, textos de Matemática, investigación, material didáctico, organización y administración.

Se aprecia que son varios los asuntos que se pueden estudiar y configurar dentro de la estructura del análisis didáctico y, en el caso de la presente investigación, se tomaran en cuenta: la formación de profesores de Matemática y la organización y administración en material didáctico.

### **Modelo de Formación Docente basado en el Conocimiento Profesional Docente y las Competencias Didácticas y Matemáticas**

En el desarrollo de esta investigación estudiaron los elementos que configuran la acción docente desde un modelo propio de formación docente, pero para ello fue

necesario conocer un poco sobre el conocimiento necesario e integral en un docente. En este sentido, se utilizó como referencia los aportes de Lee S. Shulman, así como los planteamientos realizados por Deborah L. Ball sobre los dominios de conocimiento matemático para la enseñanza de las matemáticas. Estos dos investigadores se han dedicado a dirigir estudios sobre la formación y desempeño docente, de forma genérica como de forma específica dentro de la Educación Matemática.

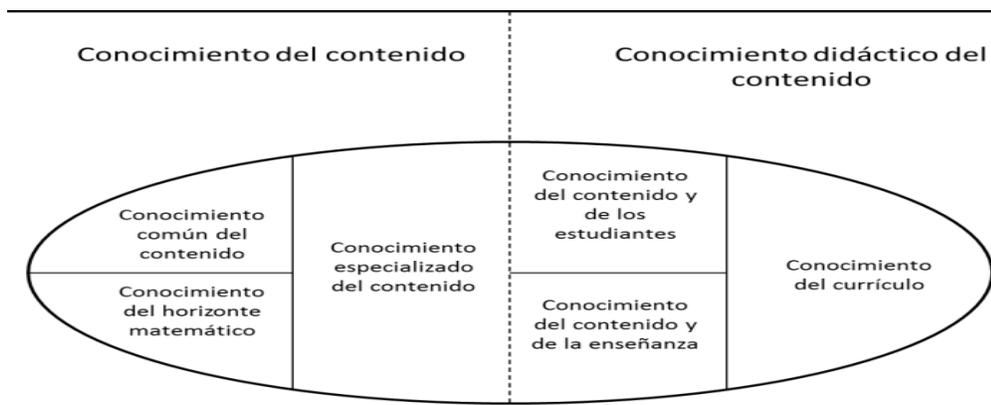
Una expresión acuñada por Shulman (2005) es la de Conocimiento Base para la Enseñanza, la cual incluye siete (7) categorías que caracterizan a los conocimientos que debería tener un profesor para gestionar la enseñanza y los mismos son: a) Conocimiento del contenido, b) Conocimiento didáctico general, c) Conocimiento del Currículo, d) Conocimiento didáctico del contenido, e) Conocimiento de los alumnos y sus características, f) Conocimiento de los contextos educativos, g) Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos

También Shulman (ob. cit.), menciona cuatro fuentes del conocimiento base para la enseñanza, siendo estas: a) Formación académica en la disciplina a enseñar, b) Los materiales y el contexto educativo institucionalizado, c) La investigación educativa y d) La sabiduría que otorga la práctica docente.

Es de observar que para la presente investigación son variados los elementos que aportó este autor a la constitución de los conocimientos necesarios que posee el docente de Matemática en cuanto a la ejecución de

actividades didácticas, especialmente las concernientes a la planificación y gestión de estrategias didácticas relacionadas a proyectos de aprendizaje en contenidos geométricos hacia la contextualización de esta área de las matemáticas.

Por otra parte, ya dentro del ámbito de la Educación Matemática, Deborah Ball y colaboradores, apoyándose en los planteado por Shulman, han desarrollado un modelo sobre los dominios de conocimientos matemáticos para la enseñanza, el cual fue presentado en Hill, Ball y Schilling (2008); en el mismo, se puede observar que el conocimiento matemático para la enseñanza de esta disciplina abarca dos dominios de conocimiento: el conocimiento del contenido matemático y el conocimiento didáctico del contenido. Cada uno de estos dominios se divide en tres subdominios, como se muestra en el siguiente gráfico:



**Gráfico C2-1. Modelo sobre los dominios de conocimientos matemáticos para la enseñanza (Hill, Ball y Schilling, 2008).**

También se puede mencionar otro modelo sobre el conocimiento profesional docente denominado "Cuarteto de Conocimiento" (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005), el cual propone el estudio de la actuación del docente con una metodología que contempla cuatro vertientes: a) *fundamentos* que se refiere al conocimiento matemático en sí, b) *transformaciones* donde se abordan conocimientos en la acción docente, incluye las formas y contextos en donde el conocimiento es desarrollado durante la planificación y la enseñanza, c) *conexiones* referido al conocimiento que manifiestan los profesores cuando establecen conexiones entre las distintas partes del contenido y d) *contingencias* que se presenta en aquellas situaciones en donde los profesores deben responder a eventos inesperados que emergen en el quehacer docente.

En la presente investigación este modelo aportó ideas en cuanto a la metodología a ser empleada en el estudio de los diversos conocimientos presente en los participantes del escenario visto desde su ejecución.

Esta última - como la presentada en el modelo de dominios del conocimiento matemático para la enseñanza (Hill, Ball y Schilling, 2008) - también es desarrollada desde las ideas de Shulman.

Estos modelos ayudaron a establecer los elementos necesarios para que un educador matemático desarrolle las tareas específicas de su quehacer.

La integración de estas facetas dentro del conocimiento didáctico que el docente pone en práctica en la ejecución de tareas en pro de la enseñanza, se discriminan en el Cuadro C2-4 y C2-5, los mismo en cuanto a las sutilezas que cada uno refiere en el proceso didáctico de la enseñanza de la

geometría y que refieren a los dominios de conocimiento matemático para la enseñanza propuesto por los autores Hill, Ball y Shilling (2008).

**Cuadro C2-4.**

**Subdominio conocimiento del contenido matemático Modelo Hill, Ball y Shilling (2008).**

<b>Conocimiento del Contenido Matemático</b>	<b>Conocimiento Común del Contenido</b>	Conocimiento del contenido que se utiliza en el trabajo de la enseñanza de la misma forma como se emplea en muchas otras profesiones u ocupaciones que también se aprovechan de la Matemática.
	<b>Conocimiento especializado del contenido</b>	Conocimiento matemático que permite a los profesores participar en determinadas tareas de enseñanza, incluida la forma de representar con precisión las ideas matemáticas, ofrecer explicaciones matemáticas para reglas y procedimientos comunes, y examinar y comprender los métodos inusuales de solución a los problemas planteados.
	<b>Conocimiento del horizonte matemático</b>	Conocimiento de cómo están relacionados los temas matemáticos presentes en los programas de estudio y las relaciones que guardan con temas de otras disciplinas.

**Cuadro C2-5.**

**Subdominio conocimiento didáctico del contenido matemático Modelo Hill, Ball y Shilling (2008).**

<b>Conocimiento Didáctico del Contenido Matemático</b>	<b>Conocimiento del contenido y de los estudiantes</b>	Conocimiento sobre la mejor manera de construir el pensamiento matemático en los estudiantes o cómo remediar errores cometidos por ellos; es decir, se centra en la comprensión de cómo los estudiantes aprenden cierto contenido matemático.
	<b>Conocimiento del contenido y de la enseñanza</b>	Conocimiento sobre las estrategias, materiales y recursos didácticos idóneos para desarrollar el proceso de enseñanza de determinados temas matemáticos.
	<b>Conocimiento del currículo</b>	Conocimiento de los materiales curriculares.

Ha de visualizarse la especificidad de los dominios de conocimiento dentro del ámbito de la educación matemática, en la discriminación de los seis subdominios determinados en dos aspectos el didáctico y el especializado, esto apertura más las ideas de Shulman

(2005) en cuanto a la noción de conocimiento del contenido, se observa también la interacción, en el aspecto especializado de los dominios, además de los conocimientos; las competencias matemáticas que han de poner en evidencia los aprendices cuando ejecutan tareas propias a la acción docente. En cuanto a lo didáctico, se evidencia dentro de la búsqueda de estrategias didácticas idóneas para abordar el estudio de cierto tema matemático, pero en referencia a un proceso contextualizado, en este caso de la geometría, además de los materiales y recursos didácticos propios para el desarrollo de las actividades dentro de estas estrategias, especificando las tareas que se les propondrán a los estudiantes dentro de cada estrategia didáctica con el fin de lograr los objetivos planteados, ambos en relación con ambos aspectos (Didáctico y especializado) presentes en los planes curriculares en torno la vinculación de la geometría con el entorno, observándolos desde los documentos curriculares, los programas de estudio y los libros de textos.

El desarrollo de los diferentes subdominios (ver cuadro C2-4 Y C2-5) del conocimiento del contenido matemático permitirían identificar los conocimientos que debería poseer un profesor de Matemática en el momento de ejecutar diversas tareas en el desarrollo de las actividades planteadas en las estrategias dedicadas a la geometría contextualizada.

De acuerdo a lo presentado por Ball en integración con Shulman (2005), Iglesias (2014) realiza una descripción comparativa entre tres subdominios del conocimiento y su

relación con el trabajo de Azcárate (1998) de acuerdo a la pregunta qué han de saber y saber hacer los profesores de Matemática, donde los presenta en discriminación de los conocimientos y destrezas con respecto a ciertos aspectos claves a la hora de iniciar el proceso didáctico:

- a) Conocimiento del contenido matemático: se caracteriza en relación del conocimiento del docente a la materia, su estructura y sus relaciones, como también el saber analizar la problemática socioambiental desde la perspectiva matemática, este segundo aspecto se observa desde el contexto extra-matemático.
- b) Conocimiento didáctico del contenido matemático: se identifica a través del conocimiento de las peculiaridades del aprendizaje matemático, los posibles errores y dificultades del proceso, saber seleccionar y secuenciar los contenidos, como también la selección, organización y dirección de las actividades propuestas al estudiante, evaluar y regular el proceso de aprendizaje y gestionar la dinámica presente en el aula.
- c) Conocimiento del Currículo: en este subdominio se centra en la capacidad de análisis que posee el docente en la visión crítica hacia de la realidad de la educación matemática.

Es de señalar la toma en cuenta estas caracterizaciones de los tres subdominios en cuanto a la didáctica de la geometría dentro del aula, como objeto de estudio de la presente investigación.

Otro aspecto vinculado con los modelos de conocimiento profesional docente y que fue tomado en cuenta durante la etapa evaluativa en el desarrollo de tareas, es la descripción de logros por competencias que en el caso de esta investigación son las competencias matemáticas y didácticas, las cuales son descritas por Mora y Ortiz (2012) en el Cuadro C2-6; esta síntesis será tomada como referencia en la presente investigación para la integración de competencias en la formación inicial del docente de Matemática.

**Cuadro C2-6.**

**Competencias profesionales del profesor de matemáticas**

AUTOR	COMPETENCIAS
Niss (2003)	Currículo: analizar, evaluar, implantar y crear currículos. Enseñanza: diseñar, planificar, organizar y gestionar la enseñanza. Aprendizaje: interpretar y analizar el aprendizaje matemático de los estudiantes, junto con sus creencias y actitudes. Evaluación: identificar, evaluar, caracterizar y comunicar los resultados del aprendizaje, en términos de competencias, de los estudiantes. Colaboración: colaborar con colegas de todas las disciplinas, padres, autoridades y otros acerca de la enseñanza de las matemáticas. Desarrollo profesional: desarrollo de la propia competencia como profesor de matemáticas, reflexionar sobre la enseñanza y mantenerse al día con las tendencias y desarrollos en la investigación y la práctica.
Llinares (2004)	Organizar el contenido matemático para enseñarlo. Analizar e interpretar las producciones matemáticas de los alumnos. Gestionar el contenido matemático del aula
Rico (2004)	<i>Competencias Generales:</i> Dominio de los contenidos matemáticos de educación secundaria desde una perspectiva matemática superior y su conocimiento como objetos de enseñanza y aprendizaje. Dominio de la organización curricular y planificación de estos contenidos matemáticos para su enseñanza. Capacidad para análisis, interpretación y evaluación de los conocimientos matemáticos de los alumnos a través de sus actuaciones y producciones matemáticas. Capacidad de gestión del conocimiento matemático en el aula. <i>Competencias Específicas:</i> Conectar los conocimientos matemáticos de la educación secundaria con los fenómenos que los originan, reconociendo los aspectos formales implicados junto con su presencia en situaciones cotidianas y aquellas otras que proceden de ámbitos multidisciplinares. Reconocer los tipos de razonamiento de los estudiantes, proponer tareas que los oriente, diagnosticar sus errores, y promover los correspondientes procesos de intervención. Seleccionar y secuenciar actividades para el aprendizaje escolar y analizar los diversos problemas que surgen en situaciones de aprendizaje. Disponer de criterios, técnicas e instrumentos específicos para la evaluación del conocimiento matemático.

Fuente: Mora, A. y Ortiz, J. (2012). Formación de profesores de matemáticas y la modelización en ambientes tecnológicos. *Revista ciencias de la educación*, 22(39), 183-206.

La interacción de las competencias en este cuadro hace evidencia se tomaran en cuenta en el desarrollo de aspectos dentro de lo didáctico y lo especializado evidenciado en el trabajo de Niss y Højgaard (2011), estos investigadores y participantes en la evaluación PISA, determinan siete competencias dentro del ámbito de la educación matemáticas, las cuales las organizan en dos grupos: a) La capacidad de formular y responder preguntas sobre y por medio de las matemáticas y b) el ser capaz de hacer frente con el lenguaje y las herramientas matemáticas.

En el primer grupo encontramos las tres primeros subgrupos de competencia en donde la primera se denomina *competencia para el pensamiento matemático* que involucra la capacidad de plantear preguntas y estar al tanto de los tipos de respuestas que se presentaran, segunda *competencia para resolver problemas y modelación* caracterizada por la capacidad que tiene el docente de responder las preguntas propue4stas en el subgrupo anterior en y por medio de los matemáticas y la última que se le denomina *competencia de razonamiento* que involucra la capacidad de comprender, valorar y producir argumentos para resolver cuestiones matemáticas.

En el segundo grupo, está integrado por cuatro competencias; la primera de ellas la *competencia de representación* que es la capacidad de tratar con diferentes representaciones de entidades, fenómenos y situaciones matemáticas, la segunda, *competencia de*

*simbolización y formalismo* donde el docente es capaz de hacer frente a las representaciones simbólicas y fórmulas especiales matemáticas, la tercera *competencia comunicativa* que involucra la capacidad de comunicarse en, con y sobre las matemáticas, y por último la *competencia de ayudas y herramientas* donde el docente es capaz de hacer uso y referirse a la diversidad de ayudas técnicas para la actividad matemática.

Además de esas siete competencias e existen también seis competencias que involucran los dominios del conocimiento para la enseñanza, propuestas por Niss y Højgaard (2011) en cuanto al aspecto didáctico y que según estos autores integran el cumulo de competencias matemáticas y didácticas específicas de las matemáticas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Ver cuadro C2-7)

**Cuadro C2-7.**

**Competencias didácticas del profesor de matemáticas según Niss y Højgaard (2011)**

Competencia Didáctica	Descripción
<b>Curricular</b>	Capacidad de analizar y evaluar diversos documentos curriculares relacionados con la enseñanza y aprendizaje de la Matemática y, a partir de ello, elaborar planes de clases que contribuyan al logro de los fines <u>formativos propios del nivel o modalidad educativa.</u>
<b>Enseñanza</b>	Capacidad de planificar y llevar a cabo secuencias didácticas concretas con diferentes objetivos; diseño o la selección de tareas que motiven a los estudiantes a involucrarse en actividades propias del quehacer matemático y, por otro, la elaboración o la escogencia de materiales y recursos didácticos que favorezcan el aprendizaje de un tema matemático.
<b>Revelar e interpretar el aprendizaje</b>	Capacidad de revelar e interpretar el aprendizaje matemático de los estudiantes y el dominio de competencias matemáticas, así como sus concepciones, creencias y actitudes hacia las matemáticas y, además, sea capaz de identificar el desarrollo de las mismas en el tiempo.

**Cuadro C2-7. (Continuación)**

Competencia Didáctica	Descripción
<b>Evaluación</b>	Capacidad para seleccionar o diseñar instrumentos que permitan revelar y evaluar - en forma continua - el rendimiento y las competencias matemáticas de un grupo de estudiantes; así como la capacidad para analizar críticamente los resultados alcanzados a través de la utilización de tales instrumentos y, además, el ser capaz de comunicarse con los estudiantes sobre las observaciones e interpretaciones hechas, y luego ayudarles a corregir, mejorar o desarrollar sus competencias matemáticas.
<b>Cooperación</b>	Capacidad de; cooperar con colegas y otras personas respecto a la enseñanza de la Matemática y sus relaciones con otras disciplinas y con los padres y representantes de los estudiantes y las autoridades educativas acerca de las condiciones de su proceso de enseñanza y aprendizaje
<b>Desarrollo profesional</b>	Capacidad de desarrollar otras competencias como profesor de Matemática tanto de la especialidad como didácticas, Para ello se requiere el desarrollo del pensamiento reflexivo en y sobre la práctica docente, con el propósito de identificar necesidades formativas e intereses profesionales en torno a las cuales seleccionar u organizar las actividades como la participación en grupos de estudio y proyectos de investigación, teniendo en cuenta los aportes de la investigación en Educación Matemática.

También estos autores (Niss y Højgaard, 2011) presentan una serie de competencias matemáticas de un profesor de Matemática, las mismas incluyen las competencias que se aspira que los estudiantes desarrollen y pongan en práctica, además de las propias de la actividad docente (Ver cuadro C2-8)

**Cuadro C2-8.**

**Competencias matemáticas del profesor de matemáticas según Niss y Højgaard (2011)**

Competencia Matemática	Descripción
<b>Pensamiento Matemático</b>	Tener una comprensión básica sobre los tipos de preguntas y respuestas que pertenecen específicamente a la Matemática como asignatura para una determinada etapa educativa. Tener una idea de los tipos de respuestas que se pueden esperar de los estudiantes según la etapa educativa, en función a las preguntas realizadas. Ser capaz de ayudar a los estudiantes a realizar abstracciones conceptuales, a partir del estudio de casos particulares. Ser capaz de reconocer, entender y hacer frente a los alcances y limitaciones de los conceptos matemáticos dados, así como su abstracción. Ser capaz de determinar cuando las condiciones existentes son necesarias y / o suficientes para que un objeto tenga una cierta propiedad y, además, ser capaz de reconocer si un estudiante comprende tales condiciones cuando nombra a un objeto matemático o habla de sus propiedades

**Cuadro C2-8. (Continuación)**

<b>Competencia Matemática</b>	<b>Descripción</b>
<b>Planteamiento y resolución de problemas</b>	<p>Ser capaz de plantear y formular problemas y preguntas que pueden conducir a las actividades de resolución de problemas entre los estudiantes.</p> <p>Ser capaz de señalar, seleccionar, formular y definir una variedad de problemas que matemáticamente puedan, en relación con los diferentes grupos de alumnos, dar lugar a tal actividad.</p> <p>Ser capaz de establecer diferentes estrategias para hacer frente al problema planteado y para ayudar a los estudiantes a acercarse a éste mediante una gama de puntos de vista diferentes, en función de sus antecedentes intelectuales, sociales, económicos y culturales.</p> <p>Ser capaz de plantear y tratar un problema de diversas maneras, teniendo en cuenta el alcance del contenido y contexto matemático involucrado.</p>
<b>Modelización Matemática</b>	<p>Iniciar y guiar el trabajo de los estudiantes tanto con los modelos establecidos, así como con el modelado activo de situaciones simples.</p> <p>Ser capaz de analizar y evaluar las aplicaciones de las matemáticas en relación a los problemas y situaciones en el mundo circundante.</p> <p>Propiciar entre los estudiantes la creación y el reconocimiento de las relaciones existentes entre el modelo existente y sus elementos y de éstos con las situaciones y contextos considerados. Dominar las fases propias del proceso de modelización matemática, teniendo en cuenta el propósito de cada uno de ellas y la manera de alcanzarlo.</p>
<b>Razonamiento Matemático</b>	<p>Ser capaz de trascender sus propios argumentos, con la intención de seguir, caracterizar, comentar y evaluar el razonamiento de los estudiantes y, además, ayudarles a desarrollar su propia capacidad de razonamiento matemático.</p> <p>Ser capaz de distinguir entre el momento en que una afirmación tiene la naturaleza de una prueba, y cuando es "simplemente" una buena explicación o ilustración, siendo además capaz de ayudar a los estudiantes a realizar esta distinción.</p> <p>Enfocar y explicar las ideas básicas de las pruebas sin tener necesariamente todos los detalles en cuenta; es decir, ser capaz de revelar las ideas básicas y controlar el grado en el que la parte más técnica de la prueba deba ser incluida en un contexto de enseñanza concreta.</p> <p>Ayudar a los estudiantes a comprender y adoptar una postura acerca de cuándo una demostración sugerida es correcta y completarla de acuerdo a los criterios dados.</p> <p>Manejar el uso de contraejemplos, para rebatir ciertas conjeturas.</p> <p>Señalar errores en el razonamiento efectuado por los estudiantes cuando tratan de justificar sus afirmaciones.</p> <p>Ayudar a los estudiantes a distinguir entre los atributos relevantes de un objeto matemático y de aquellos que pudieran establecerse a partir de una forma particular de representarlos.</p>
<b>Representación</b>	<p>Conocer y poder hacer uso de un amplio espectro de representaciones matemáticas, y que puedan relacionarse y contribuir al desarrollo de los estudiantes en el uso de tales representaciones.</p> <p>Ser capaz de juzgar las fortalezas y debilidades de la representación.</p> <p>Ser capaz de establecer prioridades entre diversas formas de representación de un objeto matemático, en un contexto de enseñanza específico.</p> <p>Ayudar a los estudiantes a establecer vínculos entre las diversas formas de representación de un objeto matemático.</p>

**Cuadro C2-8. (Continuación)**

Competencia Matemática	Descripción
<b>Simbolización y Formalismo</b>	<p>Ser capaz de, a través de sus propias descripciones, explicaciones, ejemplos y ejemplos concretos, así como mediante la creación de situaciones para que los estudiantes trabajen con las declaraciones simbólicas más o menos abstractas.</p> <p>Ser competente en la decodificación del símbolo y lenguaje formal.</p> <p>Ser capaz de traducir ida y vuelta entre el lenguaje matemático simbólico y el lenguaje natural, y ser capaz de estimular la traducción correspondiente entre los estudiantes.</p> <p>Dominar la naturaleza de las reglas de los sistemas matemáticos formales. Hacerle entender a sus estudiantes que, a excepción de unos pocos símbolos fijos, el nombramiento simbólico de las entidades matemáticas es completamente arbitrario con tal de que diferentes entidades no se llamen de la misma manera.</p> <p>Propiciar la aceptación de una serie de convenciones matemáticas.</p> <p>Ser capaz de ayudar a los estudiantes a lograr un correcto y apropiado uso de tales símbolos.</p> <p>Ayudar a los estudiantes a lidiar con matemática formal.</p>
<b>Comunicación</b>	<p>Ser capaz de establecer un diálogo sobre temas matemáticos con los estudiantes.</p> <p>Ser capaz de comprender e interpretar las expresiones escritas y orales de los estudiantes.</p> <p>Ser capaz de relacionarse con las diferentes formas de comunicación que tienen los estudiantes entre sí.</p> <p>Ser capaz de expresarse sobre asuntos matemáticos en variadas maneras, teniendo en cuenta el nivel educativo y las circunstancias propias de una situación de enseñanza.</p> <p>Ayudar a los estudiantes a desarrollar y ampliar su competencia comunicativa mediante la elaboración de diferentes formas de expresión en torno a un objeto matemático.</p> <p>Ser capaz de evaluar la presentación y calidad comunicativa de los temas matemáticos en una variedad de materiales de enseñanza, sobre todo en los libros de texto.</p> <p>Pueda comunicarse de manera flexible con sus colegas, así como con los padres y representantes sobre perspectivas, formulaciones de problemas, contenidos y métodos de enseñanza de la Matemática.</p>
<b>Ayudas y Herramientas</b>	<p>Fomentar en los estudiantes la competencia en el tratamiento de ayudas y herramientas matemáticas apropiadas.</p> <p>Conocer y utilizar diversas ayudas y herramientas que sean accesibles para las actividades matemáticas en el nivel que enseñan; actividades tales como desarrollo de conceptos, estudio de relaciones y patrones, examen de conjeturas, etc.</p> <p>Conocer las implicaciones del uso de las calculadoras en el aprendizaje de la matemática.</p> <p>Utilizar programas computarizados para crear nuevas formas de trabajar con conceptos y propiedades matemáticas.</p> <p>Reconocer las ventajas y las limitaciones de los diversos programas computarizados como hojas de cálculo, software de cálculo simbólico, de geometría dinámica, simuladores, paquetes estadísticos, etc.</p> <p>Juzgar la utilidad de estas herramientas matemáticas en función a los objetivos de aprendizaje previstos.</p> <p>Ser capaz de visualizar matemáticamente objetos, fenómenos y situaciones tanto estática como dinámicamente con la ayuda de sistemas informáticos.</p>

Las diversas competencias matemáticas será relacionadas con las habilidades descritas en dos modelos de razonamiento específicos de la didáctica de la geometría los cuales son; Van Hiele y Hoffer (1981), el primero de

ellos es un constructo que comprende cinco niveles: Reconocimiento, análisis, clasificación u ordenamiento, deducción y rigor lógico descrito en el Cuadro C2-7 y cinco fases de aprendizaje donde describen estrategias didácticas para el alcance de cada uno de los niveles (ver cuadro C2-8).

**Cuadro C2-7.**

**Niveles de Razonamiento del Modelo de Van Hiele presente en Gutiérrez y Jaime (1998).**

NIVEL	HABILIDADES
<b>Reconocimiento</b>	El estudiante reconoce las figuras geométricas por su apariencia y de forma global; es decir, sin llegar a identificar sus partes componentes. En este nivel, el estudiante ignora ciertas características pertinentes de la figura, mientras enfatiza algunas características no pertinentes como lo puede ser la posición ocupada por una figura en un plano. Así, un cuadrado mostrado con los lados paralelos a los bordes del pizarrón deja de ser reconocido como tal si es cambiado de posición.
<b>Análisis</b>	El estudiante analiza las partes componentes de una figura geométrica tales como lados y ángulos internos. Así, pues, descubre, en forma experimental, relaciones entre las partes componentes de una figura o entre objetos geométricos; reconoce las características relevantes de una figura y las diferencia de las características irrelevantes; sabe que cambiar una figura de posición a otra no afecta a sus atributos relevantes; no acepta que una figura puede pertenecer a varias clases generales y tenga varios nombres, así una proposición como la siguiente no es comprendida: "Todo cuadrado es un rombo"; no puede establecer relaciones mediante deducciones lógicas, ni hacer demostraciones formales.
<b>Clasificación u Ordenamiento</b>	El estudiante establece relaciones lógicas y sigue razonamientos deductivos sencillos, a partir de las propiedades descubiertas en el nivel 2. Sin embargo, en este nivel, el estudiante aún no comprende el funcionamiento de los sistemas axiomáticos en la validación del conocimiento geométrico
<b>Deducción</b>	El estudiante que razone a este nivel entiende el significado de los axiomas o postulados y es capaz de seguir y realizar razonamientos deductivos y demostraciones formales de los teoremas.
<b>Rigor Lógico</b>	El estudio de la Geometría es elevadamente abstracto y no incluye necesariamente el estudio de modelos concretos o pictóricos. Aquí, el estudiante establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos y analiza rigurosamente tales sistemas.

**Cuadro C2-8.**

**Fases didácticas del Modelo de Van Hiele presente en Gutiérrez y Jaime (2012).**

NIVEL	HABILIDADES
<b>Información</b>	El docente procura familiarizar a los estudiantes con el tópico geométrico a considerar en la sesión de trabajo. También sirve para que el profesor conozca cuáles conocimientos previos poseen sus estudiantes y qué tipo de tareas son capaces de realizar según su capacidad de razonamiento geométrico.
<b>Orientación guiada o dirigida</b>	El docente, en forma oral o mediante hojas de trabajo, orienta a los estudiantes para que realicen las exploraciones geométricas iniciales y los induce a observar algunos elementos relacionados con las propiedades geométricas relevantes.
<b>Explicitación</b>	El docente incentiva a los alumnos para que comuniquen y expliquen, en forma oral o por escrito, los resultados obtenidos a través de sus exploraciones geométricas.
<b>Orientación Libre</b>	El docente propone a los estudiantes que realicen ciertas actividades tales como la resolución de problemas geométricos, con el propósito de facilitar el proceso de transferencia y consolidación de los aprendizajes; es decir, se busca con ello que los estudiantes utilicen y combinen los nuevos conocimientos y habilidades geométricas para resolver problemas que pudieran abordarse de diferentes maneras.
<b>Integración</b>	El docente pudiera pedir a los estudiantes que, por ejemplo, hagan un resumen de los aspectos relevantes del tópico tratado, con la finalidad de organizar lógicamente y como un todo (visión global) los nuevos aprendizajes geométricos (conceptos, propiedades, procedimientos, formas de razonar, etc.)

En relación al segundo modelo Hoffer (1981), describe cinco tipos de habilidades que están relacionadas con la geometría, las cuales se van desarrollando paulatinamente y las mismas están relacionadas los niveles de razonamiento de Van Hiele, estas habilidades son: a) *Habilidad visual*: que se caracteriza por la capacidad de observación en los estudiantes, b) *Habilidad verbal*, determinado por el uso apropiado del lenguaje de la Geometría, c) *Habilidad para dibujar*: capacidad de los estuantes para expresar ideas geométricas en forma gráfica o en dibujo, d) *Habilidad lógica*: capacidad de los alumnos para estructurar argumentaciones lógicas y e) *Habilidad para modelar*: comprende la capacidad de

construir modelos geométricos asociados al medio natural de los estudiantes.

Cabe señalar que en el desarrollo del trabajo, tanto en el análisis de los documentos curriculares, como en la identificación de las habilidades que los aprendices ponían en práctica al momento de ejecutar ciertas tareas se utilizaron ambos modelos (Van hile y Hoffer)

### **Diseño y Ejecución de Tareas en la Formación del Profesorado de Matemática**

El diseño de tareas será abordado desde el análisis didáctico con énfasis en el análisis cognitivo, ya que, tal como lo señalan Mora y Ortiz (2012), el mismo se concentra en el diseño de las mismas para permitir desde este nivel una contribución al desarrollo de competencias genéricas (asociadas a la labor docente en general) y específicas (asociadas al quehacer propio de un profesor de Matemática), lo cual incidirá en las estrategias didácticas y la selección de materiales y recursos que propicien su desarrollo y puesta en práctica durante la ejecución de las tareas planteadas.

También se considera relevante ahondar en el marco teórico desarrollado por Freudenthal y sus colaboradores quienes, desde la Educación Matemática Realista, se han dedicado a presentar un tejido teórico para el diseño y análisis de tareas vista desde este enfoque según Godino (2013).

## **V**

### **MARCO METODÓLOGICO**

En el presente apartado se presenta la metodología del estudio. Primeramente se mostrará la temática donde se ubica la indagación, luego el diseño y enfoque de la investigación y, posteriormente, procedimientos e instrumentos de dicho estudio; es decir, presentamos los fundamentos metodológicos de éste, en torno a la descripción del proceso de recogida de datos y las técnicas de análisis de los datos.

#### **Temática de la Investigación**

La presente investigación posee como temática general: la Formación Inicial y Permanente del Profesor de Matemática, la cual es descrita por diversos autores, entre ellos González (2000, 2016) como una de las áreas de investigación que conforman el campo de la Educación Matemática. Son diversos los tópicos que se estudian en tal área, pero los vinculados con la presente investigación son: (a) La relación existente entre el conocimiento disciplinar y el conocimiento didáctico del docente de Matemática (Azcárate, Cardeñoso y Flores, 2001); (b) la evaluación de los distintos programas de formación del docente de Matemática (Ortiz, 2002); y (c) las competencias matemáticas y didácticas puestas en práctica por los docentes de Matemática cuando realizan ciertas tareas, tales como resolver problemas, elaborar demostraciones, diseñar actividades didácticas con contenido matemático y en este caso geométrico, etc.

(Valverde, Castro y Molina (2013), Ruiz-Hidalgo y Fernández-Plaza, 2013).

De acuerdo a lo presente, en atención a los cuestionamientos o interrogantes que guiarón esta investigación y los objetivos establecidos, la misma se ubica en el área de investigación sobre la formación inicial del profesor de Matemática y, además, abarca tópicos relacionados con la investigación en Pensamiento Geométrico y Didáctica de la Geometría, como la aplicación de un esquema teórico guiado por la enseñanza contextualizada de la Geometría, en función a ciertas corrientes socioculturales (Educación Matemática Crítica y la Educación Matemática Realista) y aplicación y uso de estrategias, materiales y recursos didácticos que en el subsistema de Educación Básica y, especialmente, en la Educación Media General se vienen aplicando.

### **Diseño de la Investigación**

Este estudio se enmarca dentro de la modalidad denominada como Investigación de Campo, la cual, según Ramírez (1999) citado por Palella y Martins (2006, p. 97), es la que "consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y desenvuelve el hecho" y, como también lo expresa Sabino (1992, p.94), esta modalidad investigativa "se basa en informaciones o datos primarios, obtenidos

directamente de la realidad (....) para cerciorarse de la verdaderas condiciones en que se han conseguido sus datos, haciendo posible su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad”.

La misma dentro de la modalidad indicada se enfocara en un tipo de investigación inmersa en estudios de campo, la cual es denominada *estudio de casos* (UPEL, 2006) que nos permita un proceso de indagación detallado y sistemático y que nos permita alcanzar en profundidad nuestros objetivos (Rodríguez, Gil y García, 1999); es decir, profundizar en aspectos referentes al conocimiento especializado y didáctico de los futuros profesores de Matemáticas en la UPEL-IPMALA, cuando participen en un escenario de aprendizaje centrado en la enseñanza contextualizada de la Geometría.

En relación a lo mencionado, en esta investigación se pretende estudiar las competencias matemáticas y didácticas que los futuros profesores de Matemática ponen en práctica cuando realizan ciertas tareas asociadas al quehacer matemático y didáctico, en el contexto del escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización; dicho escenario se pretende darle prioridad al uso de estrategias de aprendizaje, como el uso de recursos propios del subsistema de Educación Media General y donde el autor participara como diseñador y facilitador del mismo.

### **Enfoque de la Investigación**

El enfoque de dicha investigación es el cualitativo, considerado muy valioso para este tipo de indagaciones

(Sampieri, Fernández y Baptista, 2007) y donde, según Martínez (2009, p. 92), en el mismo se

Trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que dan razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo cualitativo (que es el todo integrado) no se opone a lo cuantitativo (que es solo un aspecto), sino que lo implica e integra, especialmente donde sea importante.

En consideración con lo descrito por dicho autor es de considerar que no se descarta del todo la utilización de algunos aspectos del enfoque cuantitativo, es decir que es posible que exista un leve "cruce de enfoques" (Lincoln y Gubba, 2000).

En la presente investigación, se seguirá un paradigma cualitativo interpretativo, ya que, este estudio se enfocará en darle énfasis a "la perspectiva de los participantes durante las interacciones educativas con un intento de obtener comprensiones en profundidad de casos particulares desde una perspectiva cultural e histórica" (Sabariego Puig, 2012, p. 74).

La investigación se caracterizará por dos tipos de actividades: empírica y teórica. La primera está fundamentada en la observación y la experimentación, y la segunda en la construcción de constructos teóricos que darán aportes a investigaciones consecuentes, a partir de la revisión a profundidad de los referentes teóricos asumidos como teorías de entrada y la interpretación de los hallazgos a la luz de las interrogantes y objetivos establecidos. Por ello, el investigador focalizará la observación participante (directa o en diferido a partir de grabaciones de audio y video de algunos episodios) y

el análisis de las actuaciones y las producciones orales y escritas de este grupo de futuros profesionales (Cohen y Manion, 1990).

### **Procedimientos e Instrumentos**

Dado que, en esta investigación seguirá un paradigma cualitativo interpretativo, la misma se desarrolló atendiendo a las fases propuestas por Rodríguez, Gil y García (1999, p. 63), las cuales son: (a) Fase Preparatoria, (b) Fase de Trabajo de Campo, (c) Fase Analítica y (d) Fase Informativa. Para estos autores, teniendo en cuenta el carácter continuo del proceso de investigación, estas fases "no tienen un principio y final claramente definidos, sino que se superponen y mezclan unas con otras, pero siempre en un camino hacia adelante en el intento de responder a las cuestiones planteadas en la investigación". Seguidamente, se describen cada una de las fases que conformaran esta investigación:

#### **Fase Preparatoria:**

En esta se realizó la reflexión en y sobre la práctica en torno a la problemática relacionada con la formación docente en el área de Geometría y su Didáctica, así como la revisión de fuentes documentales relacionadas con esta temática. Y en la cual se desarrollaran dos fases:

(a) la elaboración final del proyecto de tesis doctoral, que será revisado y confrontado ante tres investigadores activos en el ámbito de la Educación Matemática, con el propósito de valorar su calidad científica y viabilidad;

(b) la planificación de las actividades a ser desarrolladas en el escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría, que pretende ser desarrollado en el período académico 2017 - II en la UPEL - IPMALA.

**Fase de Trabajo de Campo:**

El mismo se desarrolló en conjunto con las actividades propuestas para la ejecución del escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría, denominado curso de Formación y Aprendizaje geometría en Contexto (FA-GC), ejecutado durante el período académico 2019 - i; en el cual los futuros docentes desarrollaron y gestionaron tareas específicas parecidas a las que ejecutarán en su labor profesional y que estuvieron desarrolladas en referencia al contenido geométrico de proporcionalidad y semejanza; todo esto bajo la orientación del autor en su rol de facilitador.

Esta fase abarcó las siguientes actividades:

Revisión de fuentes documentales: Se realizó una revisión a profundidad de fuentes documentales impresas y electrónicas relacionadas con los aspectos que integran esta investigación, los cuales sirvieron de guía en el desarrollo de la presente investigación; entre los cuales destacan los siguientes: formación inicial del profesor de Matemática, Geometría y su didáctica, perspectivas socioculturales de la Educación Matemática, análisis didáctico, diseño y análisis de tareas, conocimientos y competencias didáctico-matemáticas.

Descripción detallada del escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría: Se

presentaron los aspectos y características fundamentales que conformaron el escenario denominado curso de FA-GC, así como las diversas actividades inmersas en el mismo.

Desarrollo del escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría: Se desarrollaron las actividades propuestas para este curso, pudiendo así recolectar los insumos necesario los cuales fueron analizados a través de los conocimientos y competencias didácticas- matemáticas que s que exhiban los participantes cuando realizaron las diversas tareas propuestas.

Recolección de la información: Con el propósito de llevar a cabo el análisis de los conocimientos y competencias didácticas y matemáticas de los futuros docentes de Matemática cuando realizaron las tareas propias de este escenario enfocado en la contextualización de la Geometría, se utilizó los siguientes instrumentos como fuentes primarias en la recolección de información:

**1. Cuaderno de notas.** En el cual, el investigador llevó un registro de las actividades cumplidas por los participantes en este curso - taller, apoyándose en la observación participante; así como de las reflexiones que surgieron en y sobre su práctica docente. En estos casos, se estructuró cuadernos de observación que facilitaron al investigador - como observador - fijar la atención en algunos aspectos que fueron relevantes para dar respuesta a las interrogantes formuladas.

*2. Informes de trabajo.* Permitieron recoger información acerca del trabajo de cada uno de los participantes cuando ejecutan las tareas indicadas.

*3. Grabaciones de audio y video.* Permitieron llevar un registro audiovisual de las sesiones en las cuales se llevaron a cabo las actividades que conformaron el escenario de aprendizaje enfocado en la contextualización de la Geometría. Esto facilitó al investigador realizar una observación en diferido de algunos aspectos que durante la observación directa.

**Fase Analítica:**

En el contexto de nuestro trabajo los datos obtenidos fueron cualitativos; el análisis de los datos se realizó a través de una descripción detallada interpretativa de las producciones de los futuros docentes de Matemática participantes en el curso geometría y su didáctica, en este caso, por lo cual se analizaron las notas del observador, las producciones orales (exposiciones) y escritas (informes de trabajo) de los participantes y las grabaciones de audio y video; con el propósito de identificar, describir y analizar las competencias didáctico-matemáticas puestas en práctica cuando realizan ciertas tareas.

Para lo cual, organizó la información recabada de un modo tal que facilitó la triangulación de datos, con lo cual, según Palella y Martins (2006) fue posible determinar ciertas interacciones o coincidencias a partir de varios puntos de vista del mismo fenómeno, contribuyendo a interpretar la información recabada, a la luz de las interrogantes y objetivos que guían esta

investigación, así como los referentes teóricos considerados en la misma.

**Fase Informativa:**

Consistió en la redacción del presente reporte de investigación y la presentación del mismo.

**Cuadro C3-1.**

**Plan de Trabajo**

FASE	ETAPA	LAPSO	ACTIVIDADES	RECURSOS
Preparatoria	Inscripción del Proyecto. Conversatorio	Marzo 2017	Gestiones administrativas. Aprobación del Tutor. Presentación del Proyecto	-Manual UPEL Documentación relacionada con enfoques socioculturales de la EM, Modelos de Formación docente, competencias didáctico matemáticas, conocimiento profesional docente , diseño de tareas y Análisis Didáctico
	Planificación de las actividades a ser desarrolladas en el escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría.</i>	Periodo académico 2017-I	-Revisión documental (Profundización en aspectos escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i> )	-Documentación relacionada con enfoques socioculturales de la EM, Modelos de Formación docente, competencias didáctico matemáticas, conocimiento profesional docente , diseño de tareas y Análisis Didáctico

**Cuadro C3-1. (Continuación)**

<b>FASE</b>	<b>ETAPA</b>	<b>LAPSO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>
Preparatoria	Inscripción del Proyecto. Conversatorio	Marzo 2017	Gestiones administrativas. Aprobación del Tutor. Presentación del Proyecto	-Manual UPEL Documentación relacionada con enfoques socioculturales de la EM, Modelos de Formación docente, competencias didáctico matemáticas, conocimiento profesional docente , diseño de tareas y Análisis Didáctico
	Planificación de las actividades a ser desarrolladas en el escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i> .	Periodo académico 2017-I	-Revisión documental (Profundización en aspectos escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i> )	-Documentación relacionada con enfoques socioculturales de la EM, Modelos de Formación docente, competencias didáctico matemáticas, conocimiento profesional docente , diseño de tareas y Análisis Didáctico
Trabajo de Campo	Revisión de fuentes documentales	Abril 2018 - Abril 2019	-Revisión documental (Profundización en aspectos del escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i> )	Documentación relacionada con enfoques socioculturales de la EM, Modelos de Formación docente, competencias didáctico matemáticas, conocimiento profesional docente , diseño de tareas y Análisis Didáctico

**Cuadro C3-1. (Continuación)**

<b>FASE</b>	<b>ETAPA</b>	<b>LAPSO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>
Trabajo de Campo	Descripción detallada del escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i>	Mayo 2019	- Elaboración y presentación de los aspectos, características fundamentales y actividades del escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i>	- Plan de trabajo y Documentación relacionada enfoques socioculturales de la EM, Modelos de Formación docente, competencias didáctico matemáticas, conocimiento profesional docente , diseño de tareas y Análisis Didáctico
	Desarrollo del escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i>	Periodo 2019-I	- Ejecución de las actividades DEL escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i>	-Materiales seleccionados o elaborados para el escenario de aprendizaje enfocado en la <i>contextualización de la geometría</i>
	Recolección de la información	Periodo 2019-I	-Registro escrito y videográfico de las actividades realizadas dentro del curso - Observación participante, cuaderno de notas.	Grabadoras, video grabadora, papel, cuestionarios, cuadernos, papel, personas informantes, cámara fotográfica y computadora
Analítica	Elaboración de la tesis	De octubre 2019 a Enero 2020	Período de análisis de los datos, consultas, revisión de la producción escrita.	Computadora, impresora, textos, libros, internet, cuadernos, papel,
Informativa	Presentación de la Tesis	Febrero 2020	Defensa pública.	Video beam, ejemplares, manual UPEL, laptop, actas...

## IV

### ESTRATEGIAS Y TAREAS DIDÁCTICAS CONTEXTUALIZADORAS

#### **Método de proyecto alternativa en la inserción de la Geometría en lo cotidiano.**

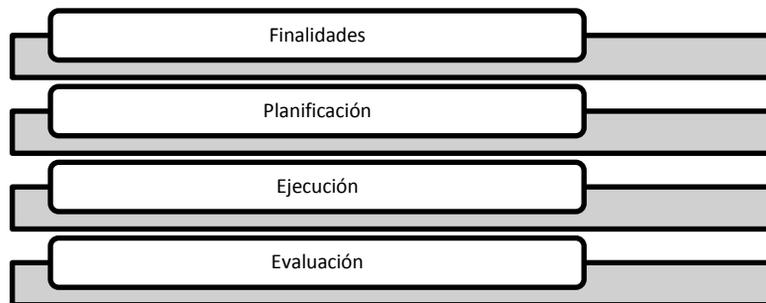
Una vía para la resolución de situaciones problemáticas en nuestros claustros académicos de actividad es la formación y capacitación de los actores directores del proceso, en este caso los docentes, tanto en su nivel inicial de aprendiz en las instituciones de formación docente (Artigue, 2004), o a nivel de actualización académica en los centros de trabajo, que en este caso haciendo ensayos reales con estudiantes de diversos niveles.

Una alternativa viable que lleva al proceso de aprendizaje realista es la idea de método de proyectos, considerado como una actividad donde se vincula lo pedagógico y didáctico, participando los profesores y alumnos, en equipo, en pro de la búsqueda de solución de un problema de interés, relevante para el conjunto tanto académico como social, este método es relevante por su carácter activo y participativo, sobre todo en los involucrados. El método por su carácter de absorción de actividades realistas permite la integración de saberes académicos en el campo de la educación matemática y sus ramas, el proceso de aprendizaje y enseñanza de la geometría mediante el método de proyectos es caracterizado por la confrontación de los objetos propios de la disciplinas (matemáticos en general- geométricos en particular) desde el punto de vista de la realidad (Mora, 2002 y Pino 2015), donde se integran a

actividades propuestas por los participantes, dando prioridad a la cooperación entre docentes y estudiantes.

El método de proyectos, se orienta a la ejecución de un plan concebido y elaborado de acuerdo a una problemática o situación planteada propuesta por los estudiantes, con el fin de obtener una solución definitiva, generalmente una situación presente en la vida real, ya que debemos preparar a nuestros estudiantes para la vida, tal como lo indica Mora (2009) citando a Dewey, refiriendo dentro de sus postulados que "la escuela no debe ser concebida exclusivamente como un centro para la preparación de los niños y jóvenes para la vida, sino como un espacio que forma parte de la vida misma" (p. 156), esto, según esta autor (obt cit., p.156) se logra al romper la "separación existente entre aprender y aplicar lo aprendido, entre teoría y práctica y, sobre todo, entre escuela y sociedad".

Dewey, determino que se puede potenciar la idea de proyecto en un método con alto valor académico y didáctico en la cual se deben tomar en cuenta cuatro fases (Ver Gráfico C4-1.)



**Grafico C4-1. Fase del Método de proyecto según Dewey**

Dichas fases de forma genérica se pueden coordinar entre los participantes de la actividad educativa o en caso global,

a la comunidad en general, pero inicialmente se busca involucrar al docente y sus estudiantes.

Prieto (1990, p. 232) indica que inicialmente el método de proyecto, en las reformas pedagógicas, debía responder a una tarea o situación preferiblemente problemática con la generación de un producto como objetivo final, lo cual posteriormente cambio debido a las necesidades diversas de formación entre las instituciones educativas, evolucionando a diversas estructuras y formas del método de proyectos.

En cuanto a este trabajo por el método de proyectos en educación, generalmente en la educación matemática, en particular en la rama geometría, se prioriza la necesidades de los estudiantes pero en torno a un objeto geométrico, ya que en el ámbito educativo para lograr una educación realista y neutral (Freire, 1973 y 1996; Skovmose, 1999) se debe tener presente las necesidades básicas del individuo en relación con los demás y con el medio, por lo cual es ideal la integración de intereses a través del método de proyecto en pro de aprendizaje de los estudiantes, presentando estos contenidos en su quehacer diario.

Flores y Agudelo (2005) precisan que el método de proyectos concibe que la educación deba estar estrechamente ligada al trabajo de los niños y jóvenes desde muy temprana edad, por lo que este trabajo se hace en los niveles de educación primaria del sistema educativo venezolano y en todas sus áreas del conocimiento. Este método de proyectos ha tenido aportes de varias procesos pedagógicos tanto norteamericanos como soviéticos, como también de la escuela alemana, la cual hizo aportes que influyeron de una forma determinante en el campo de la educación matemática, desde la filosofía crítica, que es un ingrediente básico de este método dentro del ámbito educativo.

En la escuela alemana durante el siglo XX, en los programas de enseñanza se apreciaba la necesidad de que los estudiantes deberían ser preparados para la vida y esa preparación tenía que tener lugar fuera de la escuela (Mora, 2009), por lo que una alternativa a este planteamiento se evidencia en el método de trabajo por proyectos, ya en ese momento se debió conseguir un método para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje donde se involucraran tanto estudiantes como docentes y se generara la costumbre de un aprendizaje permanente durante toda su vida.

El trabajo sobre el método de proyectos, referenciados desde los contenidos geométricos ha tenido aportes en gran amplitud dentro del campo de la educación matemática (Mora, 2005; Bell, 2010; D'Amore, 2014).

Dentro del sistema educativo venezolano, conocido como sistema educativo Bolivariano, hace presencia una de las sutilezas de este método de proyectos, tanto en la malla curricular como en bibliografía dirigida y construida para este sistema, punto importante de esta corriente pedagógica y es la organización de estos mediante temas generadores de aprendizaje y enseñanza, que evidencia diversidad en la aplicación de contenidos geométricos.

Estos temas generadores, entendidos como una unidad de enseñanza, basada en el método de proyectos, según Schulz citado por Mora (2009), debe estar constituida por las siguientes características:

1. Un proyecto de enseñanza debe partir de las necesidades de los alumnos.
2. Dominio de situaciones concretas de la vida, las cuales no solamente están inmersas en el mundo cerrado de la escuela, sino en la realidad cotidiana.

3. Organización independiente entre profesores y alumnos del proceso de aprendizaje y enseñanza.

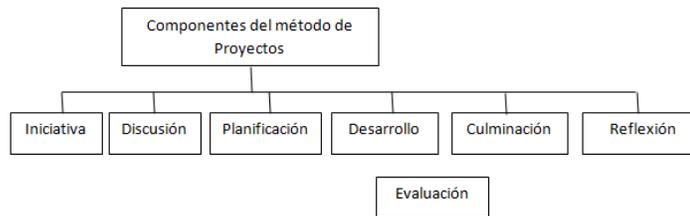
4. Este tipo de enseñanza requiere obviamente de trabajo de grupos, ya que ellos reúnen un conjunto muy importante de ventajas en comparación con otras formas sociales de aprendizaje y enseñanza.

(p.168)

Se observa la necesidad de que estos se realicen partiendo de situaciones cotidianas así como la integración de diversas personas en la conformación del mismo, primordialmente docentes y estudiantes.

En el método de proyectos, los involucrados en el proceso educativo, generalmente los estudiantes, lo construyen de acuerdo a sus propios intereses, permitiendo así que de una manera u otra se involucren en su propio aprendizaje, lo que aumentaría en gran medida la motivación y la participación de los alumnos. En la organización del proyecto, los involucrados pueden salir hacia otros lugares fuera del claustro académico y vincularse directamente con lo natural y lo social de su comunidad o alrededores.

Existen ejemplos del trabajo mediante el método de proyectos en las diversas disciplinas o ciencias, tal como lo indica Mora (2009), citando al académico Karl Frey del cual se conocen ciertas bibliografías, vinculando disciplinas en el trabajo de proyectos tales como; Biología en proyectos (Mie y Frey, 1992), química en proyectos (Munzinger y Frey, 1992) y física en proyectos (Frey y Judes, 1993). Dentro del ámbito de la educación matemática y en donde se evidencia contenidos geométricos son los trabajos de Da Ponte, Brunheira, Abrantes y Bastos (1998). Este autor (Frey, 1996) ha propuesto una serie de componentes esenciales en el trabajo por proyectos (Ver gráfico C4-2).



**Grafico C4-2. Componentes del Método de proyecto según Frey**

Estos componentes son descritos por Mora (2009, p. 175-176), proponen una guía de construcción hacia los elementos esenciales que se deben tomar en cuenta para este proceso, como lo son:

**I. Iniciativa.** los alumnos junto a sus docentes pueden asumir la iniciativa de la elaboración de un proyecto. tomando en cuenta las diferentes ideas, apoyando, mediante aportes constructivos de cada uno de los miembros.

**II. Discusión.** los alumnos y los profesores debaten sobre las diferentes alternativas de ejecución para poner en marcha la iniciativa del paso I, disertando sobre lo que se tiene que hacer ¿cómo? y ¿cuándo?, los participantes se ponen de acuerdo sobre la factibilidad de la iniciativa original.

**III. Planificación.** En este punto los participantes proceden a la elaboración de un plan del proyecto, presentando sus fases, las fechas, los grupos responsables, el presupuesto, los recursos materiales, humanos y técnicos disponibles y necesarios para la ejecución. Además es prioritario que se justifique porque se ha decidido desarrollar ese proyecto en particular.

**IV. Desarrollo.** Esta es la fase donde se pone en ejecución todo lo que se ha planificado, donde también surgen diferentes problemas no previstos en el plan original, en este salen a relucir la creatividad y las habilidades de los participantes, de acuerdo a los imprevistos que van apareciendo durante el desarrollo del proyecto. sabiendo que la fase anterior no se cierra en su totalidad, esta se encuentra presente permanentemente durante todo el desarrollo del proyecto.

**V. Culminación.** Generalmente en esta fase se presenta el producto de lo planificado, junto con los registros de los acontecimientos, presentado públicamente a toda la comunidad escolar. Hay que tomar en cuenta que esta culminación no se limita simplemente a la presentación de los resultados, en algunos casos, como existen autores que no hablan de proceso de evaluación se toma esta etapa para hacerlos.

**VI. Reflexión.** Esta fase es opcional, generalmente se realiza cuando el proyecto es muy largo, donde es necesario un momento de reflexión, donde los participantes se dedican a debatir nuevamente el estado de desarrollo del proyecto, esta fase ayudaría a corregir alteraciones o retomar la vía de solución del problema en caso de variaciones en el grupo, como desmotivaciones o abandono.

**VII. Evaluación.** En esta etapa los participantes estudian el proceso del proyecto y sus resultados en torno con los objetivos planteados, los participantes hacen críticas y autocríticas sobre los acontecimientos y situaciones que se presentaron en el proyecto, ellos exponen sus puntos de vista con respecto al desarrollo y los productos obtenidos, con el fin de corregirlas hacia un futuro proyecto, esta fase también es opcional y la misma puede ser asumida durante todo el proyecto.

Aparte de estas fases, también se deben considerar muchos aspectos a la hora de trabajar con el método de proyectos, para eso se determina ciertas sugerencias que a la larga permitirían que el mismo se ejecute con amplio éxito, tales como: a) Los estudiantes se les puede vincular en experimentos desde el mundo social y material, permitiéndoles conocer ampliamente su realidad y no esa realidad alterna, que es presentada y trabajada en la escuela, b) La situación objeto de estudio debe ser generada a partir de las experiencias y la vida de quienes participaran en las actividades y en el proceso de enseñanza y aprendizaje, c) Los integrantes de la comunidad educativa participan activamente en todas las fases del desarrollo del proyecto, de acuerdo con las posibilidades

e intereses de cada uno y d) El proceso de enseñanza y aprendizaje orientado hacia el trabajo por proyectos permite que los estudiantes pongan en práctica la creatividad, el juego y el trabajo corporal, elementos que permiten el desarrollo de un individuo.

El trabajo por proyectos busca en sí la vinculación esencial entre el docente y el aprendiz, también la integración de toda la comunidad educativa, por el amplio interés en presentar la realidad como una integración de áreas del conocimiento íntimamente ligadas.

Los productos generados en los proyectos, aparte de su planificación, también requiere de actividades organizadas y realizadas sistemáticamente, Mora (2009) presenta ciertas maneras de presentar este producto final, en actividades constituidas a través de la presentación de una obra de teatro, la elaboración de un libro, la creación de un juego, la siembra de árboles, publicación de un periódico escolar o la construcción de ciertos objetos o recursos tales como muebles o mesa.

Otra parte esencial de estos proyectos es su evaluación, la cual no es otorgada de manera habitual por parte del docente, el cual no será el único en otorgarla, se debe discutir aspectos básicos con los estudiantes responsables de la realización del proyecto, observados durante la ejecución del proyecto como también los productos obtenidos, toda esta evaluación ha de hacerse desde el punto de vista grupal y no individual. Sabiendo que este método permite apreciar con detenimiento los aportes y el desarrollo de aprendizaje de los participantes, hay que tomar en cuenta diversas variables como el tiempo de duración del proyecto, la edad, la temática y sus elementos.

Lovera y Agudelo (2005) hacen referencia que para la evaluación del grupo en un proyecto se deben tomar en cuenta relatos de los participantes, especialmente los docentes y los estudiantes, con base a sus experiencias, llevar un registro en donde se presente el título del proyecto, aspectos sociales, metodológicos, conceptuales y materiales a utilizar.

Las debilidades y fortalezas del trabajo en grupos, están repostados como aspectos sociales. Los participantes llevan un registro de los aportes que de manera individual y grupal han contribuido al desarrollo del proyecto en conjunto. También se presentan críticas y autocríticas en cuanto a las dificultades que se presentaron de manera personal y grupal.

En los aspectos metodológicos se presentan los detalles referidos a la planificación del proceso y actividades del proyecto, acentuado en la búsqueda y representación de la información, este aspecto en cierto caso está relacionado con el aprendizaje y la enseñanza de la matemática. En el mismo se presentan los instrumentos para la realización de consultas, formas de observación, fuentes y materiales de información. Los participantes reflexionan sobre las técnicas y los métodos usados para el cumplimiento de cada una de las etapas en el desarrollo del proyecto.

El aspecto que más interesa y se involucran los docentes, es el conceptual, debido a su formación en el área de aprendizaje, en especial los relacionados a la educación matemática y sus ramas, en el desarrollo del método de proyectos, es necesario configurar la forma en el tratamiento habitual de los contenidos de un área del saber, es destacar que en el caso de contenidos geométricos, esto no pierden su sentido científico (Cenich y Santos, 2005; Boule, 2005), más bien lo potencian en su aplicación desde lo cotidiano, adquiriendo importancia real y material para los participantes

en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los estudiantes se les permite reflexionar sobre los mismos, otorgándole la potestad de hacer comentarios, en sus registros individuales en los cuales reportan las situaciones ocurridas en cada una de las actividades que integran el proyecto, dándole la oportunidad de que ellos resalten aquellos contenidos que mas les interesaron, la dificultades presentadas y los nuevos conceptos aprendidos.

La selección de los materiales es una parte fundamental del método de proyectos, puesto que los mismos generan productos, que en la mayoría de los casos están asociado a la elaboración de cosas concretas, más si se vincula con aspectos geométricos, en los cuales los instrumentos de medición y construcción son de amplio interés, los materiales son también importantes aun en aquellos casos donde aparentemente no se construye ningún objeto tangible como, por ejemplo, en la determinación de las principales necesidades de la comunidad donde viven los participantes, en este caso son esenciales material para el registro de la información. Existen otros casos en donde se hace elaboración de murales, carteleras, periódicos comunitarios entre otros, y en los cuales es necesario determinar con que material se debe contar.

Frey (1996), propone diez elementos a considerar en el trabajo por proyectos, que fácilmente se transfirieren al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, estos son; a) temas y contenidos, b) Materiales, c) objetivos del trabajo, d) métodos, e) grupos de participantes, f) disciplina, g) evaluación del trabajo, h) producción, i) papel de los alumnos y j) papel de los profesores, los seis primeros ítems son elegidos, seleccionados y determinados por los estudiantes, o por estos y sus docentes, en equilibrio de opiniones y decisiones, la evaluación del mismo se hace de

manera integral y por todos los actores del proceso y en todo momento y la actividades propuestas ya sea como objetivo final o en fases será en pro de la obtención del producto final producción del mismo, en todos estas actividades es de observar que el papel del docente es como guía orientador, en ningún momento impone sus criterios y el papel de los estudiantes es primordial y fundamental dentro del proceso, desde el proceso de planificación hasta de evaluación. Estos elementos a considerar desde cualquier trabajo por proyectos en las diversas disciplinas científicas, es particular hacia propuestas en enseñanza de la geometría, también vista en la integración de esta con ramas de las matemáticas u otras disciplinas científicas como es el caso de la geografía (Mora, 1992, 1998 y 2005).

Un trabajo de Becker citado por Mora (2010) sobre Baldosas y modelos de relieve con sus alumnos como proyecto se resalto a través de los objetivos que quería lograr con este trabajo matemático, en especial con elementos geométricos a identificar, los mismos, fundamentalmente, eran de darle un significado de la matemática en la sociedad, conexión de contenidos geométricos con la práctica, promover el trabajo colectivo, gestionar una educación para la precisión y exactitud, promover la solución de problemas complejos y promover en estos la búsqueda de diferentes soluciones alternativas.

Neander, citado por Mora (2005), es uno de los primeros teóricos en el ámbito de la educación matemática que propone incorporar en el currículo de matemática escolar, esta disciplina orientada por proyectos, en donde esta mediante este método se podría trabajar bajo las siguientes premisas:

a) Enfoque de la matemática hacia los intereses, las experiencias y vivencias de y los/as alumnos/as.

b) Tratamiento, como ejemplo, de actividades de aplicación sobre situaciones sociales reales y políticas.

c) Discusión de aquellos temas matemáticos que permitan la reflexión como proceso de emancipación. (p. 84)

Este teórico indicaba, de acuerdo a experiencias con sus estudiantes a través del método con proyectos que los mismos contribuyen con el planteamiento de los diversos problemas, la forma de la enseñanza y del trabajo escolar, estos sobre todo en la rama de geometría, donde pueden ejercitar técnicas del trabajo intelectual y manual, los intereses de los estudiantes se ven priorizados en la enseñanza de esta disciplina, es posible la integración de la geometría con otras ramas (intramatemática) o con otras disciplinas del saber (extramatemática) y lo más importante es que la enseñanza de la geometría se convierte en una experiencia cotidiana en la medida que los participantes desarrollan las actividades fuera del recinto escolar (Flores y Juárez, 2017; Chamoso y Rawson, 2003).

Uno de los aportes de la enseñanza por el método de proyectos, generalmente en la aplicación de diversas áreas del conocimiento en conjunto, se coloca a las ramas de las matemáticas, en conexión permanente, en donde se convierte en conocimiento interesante para los estudiantes, ya que los términos involucrados no se da de una forma aislada y sin significado, ya tendría sentido para los participantes.

En Mora (2005), se presenta un modelo propuesto por Frey, Schulz y Ludwig dentro de la educación matemática, aplicado a todas sus ramas, el cual se basa en seis principios fundamentales, los cuales son: a) relación con la realidad, b) Integración del currículum, c) Relevancia social, d) Relación

con las necesidades, e) Realización colectiva y f) Autoevaluación. Estos principios fundamentan la metodología de proyectos hacia el trabajo con lo cotidiano, con el contexto real, dando prioridad a las necesidades de nuestros estudiantes, en particular y en conjunto, promoviendo actividades que fomenten la integración de su realidad social, permitiendo dentro del ámbito educativo una integración de disciplinas y de ramas dentro de las matemáticas y por medios de la obtención de productos concretos que deben ser generados a partir de procesos de aprendizajes, que serán procesos de reflexión de las actividades que se propongan, buscando en nuestros alumnos para su autodeterminación e independencia, a través del trabajo activo y cooperativo y, generando reflexión crítica de la práctica.

Mora (2009, p. 188), presenta opciones en el trabajo matemático a través del método de proyectos, considerando que estos pueden darse con temas extramatemáticos o dentro de las matemáticas, estos proyectos pueden ser:

- Micro proyectos para el tratamiento de temas específicos
  - Proyectos para la ejercitación de un determinado tema matemático
  - Proyectos para la introducción y trabajo de un determinado tema matemático
  - Proyectos para la interconexión de conceptos y métodos matemáticos
  - Proyectos para el análisis de datos recolectados por los mismos alumnos
  - Proyectos para la ejercitación de habilidades y metros de pensamiento
  - Proyectos para su aplicación en otras disciplinas.

Existen diversas propuestas dentro del trabajo por proyectos en educación matemática, tenemos a Reichel citado por Mora (2009) el cual indica que este método dentro de la educación

matemática comprende dos grandes componentes, uno es el conceptual que se desglosa en seis categorías: a) Producción de diversidad de relaciones, b) Presentación de nuevos aspectos sobre el conocimiento acumulado, c) Aplicación y referencia hacia el mundo extra-matemático, d) Valoración de contenidos matemáticos y métodos de trabajo, e) Aspectos concernientes a la interdisciplinariedad, f) Relación con las experiencias de los estudiantes y g) la búsqueda de temas interesantes para las estudiantes. El segundo componente de la propuesta de se centra en el método de trabajo y las dos categorías que caracterizan este componente son: aprender haciendo y trabajo en grupos. Este autor considera que la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y sus ramas por este método, teniendo en cuenta sus componentes, logra que los estudiantes se interesen por la disciplina matemática, ya que a través de esta metodología se vive esta disciplina de una manera real.

Es de considerar como indica Bell (2010) que a través del método de proyectos se pueden trabajar casi toda la matemática escolar, generalmente los contenidos geométricos y estadísticos, siempre que se le dé prioridad a los sujetos aprenden y enseñan, en este caso se encuentran los aprendices para ser docentes, que también se pueden formar bajo esta metodologías como lo propone Mora (2010) y Franke citado por Mora (2009) dentro de la educación matemática.

Arreguín, Alfaro, y Ramírez (2012) hace hincapié de que no existe directamente una presentación de contenidos matemáticos y la vida cotidiana, por esto ellos indican de que existen dos tipos de situaciones, externas e internas a las matemáticas, las cuales se deben tomar en cuenta al momento de iniciar la construcción de proyectos dentro de la disciplina matemática. Esta conexión entre la matemática con la realidad propuesta

por Mora (2001a y 2001b) en referencia a Blum, hace ver la necesidad de un modelo para dar visión a la matemática y sus ramas desde el punto de vista didáctico hacia la vida cotidiana (Corbalan, 1997; Garfunkel y Steen, 1999) y para su integración en la resolución de problemas internos a la matemática (Polya 1989 y Schoenfeld, 1985)

Heymann citado por Mora (2010) indica que hay un gran esfuerzo de investigadores y/o educadores matemáticos que han venido insistiendo en una concepción más humana de la matemática y su enseñanza, y esto se logra observando y formando a nuestros educadores para darle una visión distinta a la misma, pero desde el nivel formativo de nuestros docentes, buscando una formación de esta disciplina por una orientación hacia el mundo y la preparación para la vida (Mora 2009) ya que es evidente que lo que se da en la matemática escolar, tanto en contenidos como en los métodos de trabajo no son usados posteriormente por las personas en su trabajo profesional ni en su vida cotidiana, debido esto a la separación de los contenidos matemáticos y extra-matemáticos que en mucho contribuyen con la formación integral y general de los estudiantes. Se evidencia que existe una variedad de actividades matemáticas cotidianas, vinculadas a sus ramas tales como estimaciones, aproximaciones (Geometría), interpretaciones y representaciones (Geometría) que necesariamente deben ser mostradas y analizadas en las aulas de clases. Fortaleciendo las actividades dentro de las aulas de clases en la manera en la que las enseñamos les podría ofrecer a nuestros estudiantes una experiencia matemática más agradable (David y Hersh, 1981)

A través de una enseñanza de esta disciplina y sus ramas más dedicada a lo real y cultural, se podría aprovechar la misma para potenciar la responsabilidad de los estudiantes y su

interés por la misma, esto a través del trabajo con una disciplina más cotidiana en nuestras instituciones escolares y esto se logra mediante una enseñanza de la matemática y de sus ramas que aborde situaciones extra-matemáticas relacionadas directamente con el medio ambiente, la tecnología y la sociedad.

Hasta el momento la visión de la educación matemática desde la forma tradicional ha llevado a que nuestros estudiantes copien lo que escriben los docentes en el pizarrón y repitan mecánicamente los procedimientos que aparecen en los libros e intentan memorizar algoritmos y formulas sin ninguna reflexión, solo para responder las preguntas que hacen los docentes bajo el mismo esquema, evidenciando que en la relación de los estudiantes con el proceso matemático no estén acostumbrados al trabajo independiente y autónomo (Mora, 2005).

Se debe desarrollar una cultura de enseñanza de las matemáticas y sus ramas, donde exista espacios donde nuestros estudiantes ensayen caminos posibles de solución, hagan sus propias interpretaciones, intercambien ideas, pregunten sobre el sentido y el significado de los objetos matemáticos y participen en la elaboración del conocimiento matemático, mas aun si son aprendices en el proceso de formación docente para esta disciplina, lo cual es ideal a través del trabajo por el método de proyectos, insertado en su formación inicial.

Mora (2009, p. 205) propone unas condiciones básicas para la aplicación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través del método por proyectos el cual es trasladado a contenidos geométricos y puede ser utilizado en la formación de docentes en esta disciplina, estas condiciones son:

a) El tema, es el t3pico o contenido propuesto y elegido por los estudiantes en coordinaci3n con el docente o por alg3n miembro de la comunidad escolar, este tema debe motivar e interesar a los participantes, tiene que estar, en lo posible, referido a aspectos de la vida cotidiana, medio ambiente y la sociedad.

b) La organizaci3n. Referido al modo de trabajo entre los estudiantes y la distribuci3n de funciones y actividades.

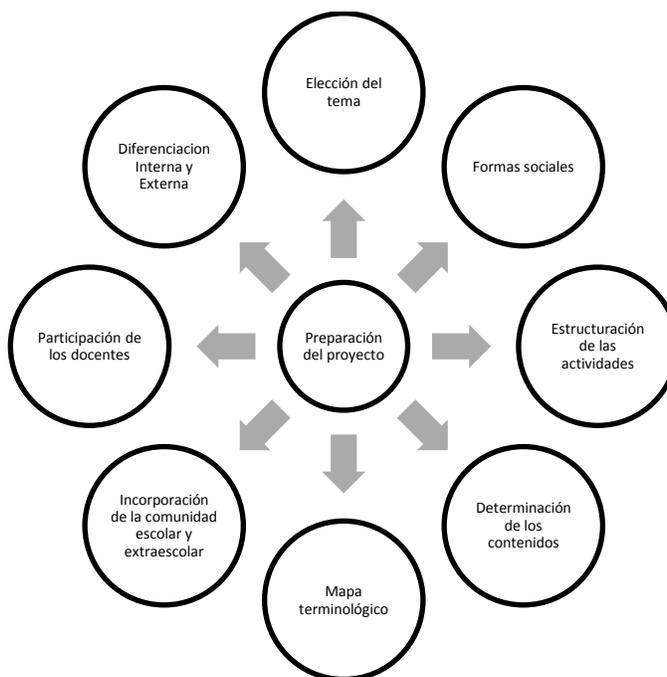
c) Las actividades de los alumnos. Este es el conjunto de actividades que los estudiantes en conjunto con el docente coordinan para llevar a cabo el proyecto con el objetivo de apropiarse de la tem3tica y solucionar una situaci3n que les interesa.

d) La interacci3n. Se evidencia en la relaci3n entre los participantes del proyecto, adem3s de la vinculaci3n del contenido con las situaciones reales por medio de las actividades seleccionadas.

e) El trabajo de grupos. Modo de trabajo esencial para potenciar la ejecuci3n de las actividades y la relaci3n de los participantes, en pro del aprendizaje de la tem3tica planteada, se busca la compenetraci3n e interacci3n para la producci3n y reflexi3n sobre el conocimiento.

En la fase de preparaci3n de los proyectos, se debe tener una atenci3n especial de los docentes que trabajaran en el proyecto y, de los actores que podr3an participar en su realizaci3n, para esta preparaci3n Mora (2005) hace un resumen de ocho variables a tomar en cuenta: a) Formas sociales de aprendizaje y enseanza, b) elecci3n del tema, c) estructuraci3n de actividades, d) determinaci3n de los contenidos, e) Mapa terminol3gico, f) diferenciaci3n interna

y externa, g) participación de los docentes y h) Incorporación de la comunidad escolar y extraescolar. (Ver gráfico C4-3.)



**Grafico C4-3. Variables para la aplicación del método de proyectos en EM (Mora, 2005)**

En cuanto a la elección del tema, es propia la revisión detallada de los programas y planes de enseñanza, para determinar que variedad de temáticas pueden ser trabajadas muy bien desde el punto de vista del método de proyectos.

Es de priorizar tal como lo indica Mora (2009) que la enseñanza de por proyectos produce mayores logros tanto en la formación general de la comunidad como en la elaboración y aplicación de conocimientos específicos de cada disciplina científica. Ya que como indica este autor (obt cit.)

“El proceso de enseñanza y aprendizaje en este perspectiva didáctica y pedagógica permite, más

fácilmente, el desarrollo de capacidades para la reflexión crítica de las/os alumnas/os, el aprendizaje social, la autonomía, el trabajo colectivo y la actitud positiva de las/os alumnas/os hacia el mundo y el conocimiento científico. La comunicación entre los/as participantes, aspecto comúnmente olvidado por la enseñanza convencional, adquiere mediante este método su verdadero significado, con consecuencias altamente positivas para la formación integral de nuestros/as alumnos/as.”  
(p. 224)

El método de proyectos es un recurso que beneficia aspectos de la contextualización de los diversos temas presentes en la geometría desde el ámbito didáctico propio.

#### **La Modelación en Geometría, una alternativa para la formación docente en Contexto**

En la educación matemática, especialmente en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, una de las transformaciones que se tiene que hacer, en la formación docente del profesor de matemáticas, es vincular las practicas escolares formales e informales con el mundo social y natural de los estudiantes, aspecto que debe ser propio de los contextos donde se desarrolla actividades académicas relacionadas con el desarrollo de tópicos geométricos.

Desde siempre ha habido la insistencia por vincular la escuela con el mundo social y natural, especialmente es actividades de la vida, el trabajo y la cotidianidad, desde hace mucho tiempo, son muchos los esfuerzos que se han hecho, tanto a nivel venezolano con el maestro Simón Rodríguez, como a nivel internacional con Dewey (1995), Freire (1973,1981y 1998),

Skovmose (1999), Bishop (1999) entre otros, logrando así construir una educación realmente significativa y más cerca de los contextos donde se encuentran inmersas las comunidades educativas y sus integrantes .

Otros, aunque no son directamente educadores matemáticos, también hacen su aporte al desarrollo de las matemáticas cotidianas como el matemático Freudenthal (1973 y 1983), personaje que insistía en se debía de hacer configuraciones profundas a las matemáticas escolares y a los procesos de didácticos vinculados con la misma, ya que asomaba ideas de que todos los individuos deben de conocer y disfrutar los aportes reales de las matemáticas vinculados estos a la cotidianidad de los educandos.

En el honor de hacer que la disciplina de educación matemática y sus ramas, en especial la geometría, pudieran optar a un método de enseñanza y aprendizaje más realista, se han propuesto diversas estrategias las cuales se pueden tomar en cuenta para la realización de actividades o planificación de situaciones que lleven a contextualizar el aprendizaje de la geometría, estas descritas por Mora (2010), entre otras son: a) el método por proyectos, b) la resolución de problemas, c) las estaciones de aprendizaje y enseñanza, d) la investigación y e) el proceso de modelación. Es de aclarar que estas estrategias no son independientes entre sí, debido que las mismas se vinculan estrechamente, ya que en su característica primordial toman aspectos que tienen que ver con la relación entre la disciplina matemática y sus ramas en conjunción con la realidad, trabajo participativo y activo de los estudiantes, discusiones socializadas y la cooperación integral entre todos los actores del acto educativo.

A nivel curricular en el sistema educativo bolivariano, se presenta lo denominado y propuesto por Freire (1973), que son

los temas generadores de aprendizajes, se crean a partir de fenómenos sociales y naturales y, se vinculan a los contenidos específicos de las áreas de aprendizaje, estos son un punto de partida para el proceso de enseñanza aprendizaje, aunque en algunos casos encasillan, tal puede ser el caso de los libros de la colección bicentenario (Duarte y Bustamante, 2013), ya que presentan situaciones que se presencian a nivel nacional y regional, pero que no son conocidos por todas las regiones, pero se generalizan en estos recursos distribuidos por el gobierno, otra características de los mismos, es que generalmente estas actividades dan prioridad a situaciones en el ámbito de la geometría (León y Vicent, 2016)

Se debe dejar a los estudiantes y a la comunidad educativa que propongan sus propios temas generadores de aprendizaje, ya que ellos conocen las situación y fenómenos más cercanos a ellos, y así poder lograr el interés de estos por su proceso didáctico, y en la cual se terminan enriqueciendo las experiencias por los múltiples contextos en donde los estudiantes están involucrados, ya que "mientras más amplio y rico sea el contexto donde tienen lugar las interacciones y, al mismo tiempo, la diversidad de experiencias de aprendizaje, habrá mayores posibilidades de comprensión y aplicación del conocimiento en situaciones diferentes, de mayor o menor complejidad" (Mora, 2010; p 227)

Se ha dicho que los objetivos de la educación, entre otros, son; preparar para la vida y desarrollar las capacidades de cada individuo, presentes en la constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela (1999), La ley Orgánica de Educación (2009) y el Currículo Básico Nacional Bolivariano (2007 y 2015), por lo que la academia deberá acercar al mundo real la ciencia, simplificar el camino a transitar entre el conocimiento científico y el trabajo, entre la teoría y la

práctica, por lo que se debe buscar alternativas hacia una escuela creativa, a través de la aplicación de los conocimientos a la realidad, otorgándole a todos los participantes del hecho educativo las herramientas para que los mismos sean protagonistas de su formación, en coordinación con los profesionales, que deben ser formados para estos nuevos ámbitos de acción donde la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en particular de la geometría, sea allegada a la realidad de sus estudiantes, a sus contextos más próximos entre otros (Lave, 2001 y Perkins. 1995).

Los ámbitos de formación de nuestros aprendices para profesores, deben fundamentarse en el desarrollo de procesos de aprendizaje y enseñanza basado en la investigación (Stenhouse, 1987; Santos, 1997; Latapí, 2003) y el planteamiento de problemas reales (sociales y naturales) que sean significativos para sus alumnos, que sean capaces de integrar las comunidades de estudios, pero uncialmente ellos mismos deben integrarse a sus comunidades circundantes.

Se exige un proceso de aprendizaje para nuestros estudiantes mas real, que este se encuentre posicionado en múltiples contextos, donde sea tomado en cuenta ambos elementos del proceso didáctico, o sea la relación entre la teoría y la práctica, la realidad y los conceptos geométricos, se deben generar un amplio conjunto de elementos básicos para fortalecer la didáctica de la geometría, sobre todo la relación entre ella y lo cotidiano, cuya estrategia didáctica alternativa, es el proceso de modelación. Ya que la modelación matemática, en este caso de la geometría evidenciaría una estrecha relación entre la geometría y realidad, en donde se pueden tomar en cuenta trabajos como Keitel (1986 y 1993), Lange (1987 y 1996), Freudenthal (1973, 1982, 1983 y 1991), Gellert (1998y 2013), Blum (1993), Mora (2001 y 2006), Bum

Galbraith Henn y Niss (2006) Kaiser Blomhoj y Sriraman (2006) y Blum, y Niss (1991).

Es de apreciar que este proceso de modelación es una estrategia que ha evolucionado en estos últimos años (Kaiser Blomhoj y Sriraman, 2006 y Hersh,1997) un ejemplo de ello es la aparición de esta actividad en estudios internacionales, como el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, siglas en ingles) y el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) donde se muestra la importancia que tiene el proceso de modelación, no solamente como un recurso acertado para vincular las matemáticas y sus ramas con la realidad, sino para el desarrollo de de habilidades, destrezas, facultades y capacidades en los estudiantes (García, 2005; Mora, 2006)

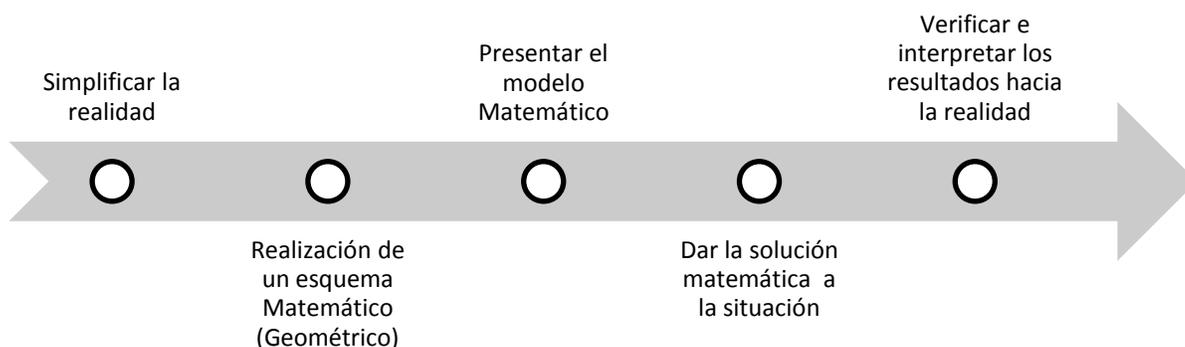
Esta estrategia de modelación, se ha utilizado en espacios de enseñanza y aprendizaje de la geometría con el fin de que los participantes sean activos, participativos y colaborativos, aunque no es la única estrategia didáctica que logra esto, pero es una de las más frecuentes en el campo de la didáctica de la geometría, vistos en diversos trabajos académicos, que desarrollan aspectos didácticos de la teoría de modelación (Henn, 2007; Kaiser, Blomhoj y Sriraman,2006), aunque es acertado la vinculación de la misma con las demás, aunque como se aprecia que las mismas no están desvinculadas.

Mediante esta estrategia didáctica, se deben trabajar en el desarrollo de actividades concretas de aprendizaje y enseñanza, así como conformar y ejecutar actividades de investigación con prácticas aplicadas dentro y fuera de los instituciones educativas, involucrarse en los currículos de las instituciones de educación superior, para que la formación de docentes en matemáticas, sean actualizados y capacitados con prácticas de enseñanza y aprendizaje novedosas en el

ámbito de la didáctica de la geometría, hacia el proceso social y real, ya sea en forma directa o integrada a otras estrategias, tales como la investigación y el método por proyectos, logrando así motivar estos aprendices para que realicen particularmente o en grupo, actividades de investigación sobre sus propias experiencias cotidianas, enriqueciendo su práctica docente y diseñando alternativas para el logro de un proceso de enseñanza y aprendizaje más efectivo.

La vinculación del proceso de investigación genera aspectos inherentes a la labor docente, generando en la interacción didáctica una alta capacidad de proyección hacia otras actividades propias de esta profesión y, logrando entre los participantes potencializar sus cualidades profesionales tales como; la comunicación, la creatividad, la colaboración y la cooperación entre los participantes (Mora, 2009), mediante la modelación en integración con este aspecto se logra determinar la diversidad de contextos y darle utilidad e importancia a los conocimientos específicos de las disciplinas, en este caso de la geometría, con la sistematización de actividades concretas, vinculando también; la resolución de problemas, el método por proyectos y las aplicaciones (Pollak,1969).

Existen alternativas para el proceso de modelación en vinculación con los aspectos de la realidad, son muchos los autores que presentan diversidad de pasos en la ejecución del proceso de modelización pero es habitual que presentada la situación real se apropien de ella (situación fácil y es extraída del contexto del aprendiz), luego se transforma de acuerdo a los procesos de simplificación hacia la matemática, se procede a su resolución para luego interpretar los resultados. (Ver Gráfico C4-4)



**Grafico C4-4. Esquema de modelización de situación real**

En algunos casos estas situaciones tienden a ser más complejas que lo habitual por lo que se hace uso del proceso de investigación, para descifrarla y conocerla, también se logra mediante la acción, observación y reflexión, partiendo de esto se hace un corte de la realidad, para comprenderla y transformarla hacia lo matemático en caso específico, lo geométrico y proceder a continuar el proceso observado (ver figura 1)

Es necesario una guía en el proceso de modelación para los principiantes en este estudio pero lo más adecuado es que nuestros estudiantes, y más aun los aprendices a docentes, dispongan de libertad para la elaboración de sus propios esquemas de modelación, iniciando o ejecutando la resolución de problemas o enfrentando situaciones problemáticas de la vida real que requieran la modelación matemática para así poder lograr un desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades integradas entre esta estrategia y su profesión, por lo que se deben iniciar con la interacción de procesos de familiarización con el mundo de la realidad y los procesos inductivos de abstracción, ya que contribuyen en quienes aprenden y enseñan geometría y matemática en general a que

puedan construir sus propias reglas y procedimientos (Perkins, 1995 y 2003; Mora 2006)

No se busca con el proceso de modelización la resolución de situaciones problemáticas con la ayuda de herramientas matemáticas generales o específicas, después que los individuos hayan comprendido los conceptos matemáticos necesarios para ser aplicados, que es prácticamente la idea de aplicación de conocimientos, sino más bien se busca es lograr cooperatividad y colaboración entre los participantes para la comprensión de los conceptos geométricos correspondientes con la ayuda de los temas generadores de enseñanza y aprendizaje, esta es la función de la relación de la geometría con la realidad, tal cual como puede verse en otras estrategias como el método por proyectos y la resolución de problemas.

Se busca prácticas educativas dedicadas a la enseñanza de la geometría donde se traten problemas reales, no por buscarle relación entre el conocimiento específico y la realidad, sino es para buscarle sentido a lo que se estudia, una apropiación e interés del conocimiento por parte de los estudiantes a través de hechos que reflejen sus propias realidades, que los problemas seleccionados de la realidad, respondan a contextos múltiples y auténticos de nuestros estudiantes, y no sumergirse en el mundo de las "prácticas matemáticas convencionales de aula, donde se suele proponer, como ejemplo o supuestos problemas de aplicación, situaciones problemáticas disfrazadas de realidad" (Mora, 2009, p. 272)

Ha de insistirse en la necesidad de integración de las estrategias para presentar la geometría en conjunción con la realidad, a través de la vinculación de no solo la modelación dentro del aula de clases, aislada y separada de las demás estrategias (Método por proyectos, resolución de problemas e investigación), sino en armonía con las mismas, ya que todas,

de alguna forma, están relacionadas, poseen características similares basadas en los principios pedagógicos y didácticos donde se involucran didácticas especiales de la geometría y la didáctica interdisciplinaria (Mora, 2001 y 2010)

Dentro del proceso de modelación hay ciertos aspectos a tomar en cuenta para su conocimiento y aplicación, y que se deben priorizar en los ámbitos de formación docentes, presentados por Kaiser Blomhoj y Sriraman (2006), y citados por (Mora 2009, p. 276) los cuales son:

- a) conocer el desarrollo histórico, desde el punto de vista didáctico, del concepto sobre modelación matemática,
- b) Importancia de los contextos específicos, en particular del mundo físico, en los procesos de modelación,
- c) La modelación en los diversos ámbitos del sistema educativos, también en los niveles iniciales de escolaridad,
- d) Desarrollo de competencias integrales en los/as estudiantes a través de esta estrategia didáctica,
- e) Utilización de la modelación como parte del trabajo profesional o la actividad cotidiana de las personas alfabetizadas matemáticamente,
- f) Discusión sobre las dificultades que presentan los jóvenes de educación secundaria cuando transfieren a otras situaciones problemáticas o contextos diversos procedimientos propios de la modelación matemática,
- g) Vinculo con el trabajo por proyectos,
- h) Como aprender y enseñar a modelar en las aulas de clase,
- i) Principales dificultades que tienen los docentes para poner en práctica esta estrategia didáctica.

Por medio de la formación docente desde sus inicios, se logra dar un impulso a la didáctica de la geometría en conjunción con la realidad, direccionada hacia los seres humanos, potenciadora de habilidades y capacidades en los individuos, a través de la utilización de diversas estrategias para su logro como por ejemplo la modelación matemática aplicada a la geometría, más que lograr que nuestros estudiantes conozcan contenidos, se debe buscar que ellos los internalicen los

hagan propios de su vida cotidiana, agregados a sus realidades desde la perspectiva del mundo extra-matemático (Freudenthal, 1973; Blum 1993; Doerr, 2007).

Es claro que en el proceso de formación docente, todas las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la realidad (método de proyectos, la resolución de problemas, la investigación y la modelación matemática) son una entrada en la conexión del mundo geométrico con el mundo extra-matemático, no menospreciando lo que en lo intra-matemático se pueda lograr, para ello es necesario la experimentación con estas estrategias didácticas, cuyo fin es el logro de niveles de comprensión de la matemática y sus ramas, las mismas en su significado didáctico permiten la entrada al estudio de contenidos geométricos específicos e interconectados, dentro y fuera del ámbito de las matemáticas escolares (Mora 2010).

A partir de las ideas de Freudenthal (1973), la modelación ha venido fortaleciéndose como una estrategia adecuada para desarrollar competencias generales y específicas en nuestros estudiantes, mediante el vínculo de las matemáticas con la realidad. La percepción de la realidad en nuestros estudiantes puede darse de muchas maneras, a través de los sentidos del individuo, según las capacidades que hayan desarrollado hasta el momento, por lo que hay que tener cuidado en el proceso de captación de la realidad dentro del aula de clase, debido a que por diferenciación de los individuos, algunos las captan en el primer momento de interacción pero para otros es necesario comprender ciertas situaciones o conceptos para apropiarse de la realidad, es recomendable que los docentes primero caractericen situaciones reales iniciales y conozcan las condiciones previas del grupo de aprendices en formación, en particular sus conocimientos y experiencias sobre

realidades semejantes, en este caso es plausible un estudio de experiencias previas con el contenido a desarrollar.

Los docentes poseen en sus manos, la tarea de acercar la realidades a sus estudiantes debido a que ellos conocen los contenidos específicos de cada disciplina, son formados en pedagogía, didáctica, filosofía y psicología, son los encargados de estructurar los planes de trabajo didáctico de acuerdo con las condiciones del grupo (habilidades y capacidades) fomentado el trabajo colaborativo, cooperativo y participativo en comunidades educativas. Los mismos son los encargados de preparar adecuadamente las actividades correspondientes al proceso de modelación matemática, en vinculación con las otras estrategias y así evitar distorsiones en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los participantes. Preparar con anticipación estos planes permite a los docentes detectar los detalles y los aspectos fundamentales de la situación real planteada, por eso estas situaciones deben ser presentadas en el proceso de formación de nuestros docentes, en el nivel de aprendices.

En el proceso de modelación, la actuación del docente busca reducir la complejidad de la realidad, adaptarla para que sea estudiada por los participantes, esta realidad está sujeta a las representaciones, modo de interpretar y ver el mundo de las personas que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que es tarea del docente el determinar esas representaciones, y buscar la compatibilidad entre la realidad y el modelo real, para la construcción de los modelos geométricos y su pronta solución (Mora, 2005), en los procesos de modelización siempre queda la huella de los sujetos que modelizan, debido a que están presentes sus intereses e intenciones dentro del proceso.

Este proceso de modelización, halla también aspectos de matematización (Freudenthal, 1983), entendido como el paso o la traducción de un modelo real formulado en lenguaje natural a un modelo matemático, optimizado con la ayuda del aspecto conceptual de la matemática y sus ramas, en este caso geometría, por ejemplo con conjuntos, gráficos, vectores, polígonos, fractales, entre otros. Por lo cual también se deben tomar en cuenta.

Ha de aclarar que en el proceso de modelización, no está impuesto en el mismo, un conjunto de procedimientos rígidos y precisos, donde las personas se le es necesario seguir el procedimiento específico, sin salirse de él en cada una de las fases de la modelación matemática, lo más probable es que con ideas iniciales, un individuo o un grupo de individuos participantes en el proceso de matematización descubran independientemente conceptos matemáticos no previstos o planificados por los docentes, mas aun si son invocadas el conjunto de estrategias didácticas mencionadas anteriormente.

En el proceso de modelización, especialmente en la geometría, al destacar realidades y situaciones extra-matemáticas a estudiar, dentro de las actividades didácticas planificadas es posible la aparición de situaciones que necesiten la atención intra-matemática, las cuales ameritaran la planificación, las acciones y las reflexiones respectivas por parte del grupo que enseña y aprende. Por lo que es indispensable en los docentes, y en los aprendices en formación que planifiquen bien sus actividades y se mantengan atentos a las sutilezas del problema original, en ello los docentes deberán hacer un bagaje conceptual de los términos necesarios al momento del proceso de modelación.

Es de destacar en estas situaciones de estudio en el proceso didáctico, la estrategia de modelización, en ciertos casos

presenta dificultades y limitaciones en los participantes, generalmente en la construcción de conceptos y procedimientos matemáticos inherentes a la temática de estudio (Mora, 2010), esto se evidencia durante la práctica o la ejecución.

Beck citado por Mora (2009) quien desarrolla el concepto de modelación matemática toma en cuenta ciertos componentes que benefician el tránsito de una situación real a la construcción del modelo, sobre todo en el primer momento, el de construcción del modelo, los siguientes aspectos: a) confrontación con la situación real. b) formulación del o los problemas. C) clasificación del y los problemas. D) análisis de la situación. e) búsqueda de los datos. F) construcción de un modelo previo.

Es necesario que el proceso de modelación o matematización, posea una mayor previsión en cuanto a los procedimientos prácticos, una ejemplificación adecuada para que los docentes y aprendices, puedan poner en práctica una diversidad de ideas completas en sus respectivas instituciones educativas, además de interaccionarlas con las otras estrategias.

La modelización consiste en el trabajo pedagógico y didáctico que parte de una situación realista, esta situación podría estar asociada a un contenido geométrico dentro del currículo, en el caso de nuestro sistema educativo bolivariano secundario, podría referirse un problema generador de enseñanza y aprendizaje, que puede integrar la solución entre diversas disciplinas asociadas a las matemáticas. Si tenemos una situación potencialmente contextualizada, determina en gran medida los contenidos geométricos y extra-matemáticos así como el ámbito de estudio donde tendrán lugar las interacciones didácticas. Los docentes son los responsables de proponer o dar la aprobación de gran parte de los temas

generadores de enseñanza y aprendizaje como del conjunto de actividades de trabajo dentro de una unidad didáctica.

El trabajo del docente dentro del proceso de modelación consiste también en el de responder las preguntas e inquietudes, hacer aportes, certificar los avances de los estudiantes, construir, formalizar, aplicar y consolidar el poder matemático, así como los respectivos niveles de comprensión dentro del proceso geométrico, por su parte junto con los estudiantes es fundamental el papel de dialogar y de disposición en la presentación de los puntos de vista de los participantes, es un trabajo colectivo, el cual producirá evidentemente comprensión y reflexión crítica.

En los docentes, aprendices y sus estudiantes durante el proceso de modelización hacia la geometría, se aprecia en sus aportes, los cúmulos creatividad, eso visto en el momento de generación de ideas que les permite elaborar un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje acorde con las situaciones o fenómenos de estudio seleccionadas por la comunidad educativa, generalmente en el proceso de modelación interaccionado con la investigación, este se le pueden integrar componentes de la investigación-acción participativa, tales como: la planificación, la acción, la observación y la reflexión (Mora, 2010). Esto es apreciado en situaciones en donde procesos matemáticos y geométricos, desde la didáctica, se relacionan con la realidad, los diversos esquemas metódicos de indagación cualitativa, evidenciados en el conjunto de actividades didácticas.

En fin el docente, y el aprendiz a docente, deben en la organización de una unidad didáctica en pro de la modelización geométrica o de la matemática en general deben tener en cuenta diversidad de aspectos mencionados por Mora (2009), los cuales son; intencionalidad, metas, competencias, ámbitos de

estudios, grupos participantes, contenidos matemáticos explícito e implícitos y actividades de investigación. Estos permitirán en relación con los otros aspectos mencionados anteriormente, lograr un proceso de modelación, en el proceso de formación inicial del docente, más diversos y ricos en propuestas didácticas, vinculadas a la realidad, tanto social como natural de nuestros estudiantes, además de permitir la integración completa de todos los integrantes de la comunidad educativa.

## V CURRÍCULO Y GEOMETRÍA EN CONTEXTO

### **Contextualización y Didáctica de la Geometría en los libros de la Colección Bicentenario del sistema de Educación Básica Bolivariano**

Se entiende que un elemento o recurso del currículo son los libros de textos, en algunos casos estos se toman como elemento curricular por parte de los docentes que se desempeñan en diversos niveles del Sistema Educativo Bolivariano, en el subsistema de educación Básica, en los niveles primario y medio, también conociendo la función de ellos dentro de la búsqueda de los organizadores del currículo (Rico, 1997), los cuales "son conocimientos que adoptamos como componentes fundamentales para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas" (p. 45), por lo cual es necesario tomar en cuenta los libros de textos en el aspecto de formación docente y de estudiantes a la hora de tomar en cuenta los principios curriculares, debido a que este recurso es uno de los propuestos como identificador en la organización curricular.

Dentro de los libros de texto, en algunos casos aparecen elementos contextualizadores de la enseñanza y aprendizaje, estas formas para la contextualización o matematización de los contenidos presentes en los libros de textos hacen referencia a la fenomenología (organizador del currículo) de los conceptos, que en algunos casos son la base de los diferentes ejercicios y actividades que se proponen en los mismos, buscándose presentar la riqueza y pluralidad de significados

de un t3pico geom3trico, por lo cual se debe considerar la conexi3n de estos con diferentes fen3menos y situaciones, e interaccionar con otras disciplinas, estas situaciones est3n clasificadas dentro de lo extra-matem3tico como contextos naturales y artificiales (Solares, 2012), dentro de los naturales aparecen formas de vida y recursos naturales sin la alteraci3n del hombre, pero en el caso artificial son todos los objetos no provenientes de la naturaleza directamente, son aquellos que son modificados o creados por el hombre, y otros recursos son los intra-matem3ticos, los cuales hacen referencia a objetos o situaciones dentro de la propia matem3tica, en este caso, los instrumentos de medici3n y construcci3n geom3tricos y los diferentes juegos que se han creado dentro del campo de las matem3ticas.

Se debe tambi3n tomar en cuenta que nuestros estudiantes en formaci3n, en los diversos institutos y universidades donde se da la carrera docente en la especialidad de matem3ticas, gran parte de estos son formados para impartir clases en instituciones de nivel primaria o media de los sistemas antes mencionados dentro del sistema educativo venezolano (Bolivariano), por lo cual hace necesario el estudio de los elementos conceptuales, en el 3mbito de la did3ctica de la geometr3a en estos niveles, espec3ficamente en los libros de texto.

Primeramente es de hacer notar la diferencia entre el documento curricular, de estos niveles, en la parte de sus contenidos y temas generadores con los propuestos en los libros de texto, seg3n el curr3culo del subsistema de educaci3n primaria el 3rea de aprendizaje donde se encuentra presente las matem3ticas es: Matem3tica, Ciencias Naturales y Sociedad (MPPE, 2007a), evidenciando tal como lo indica este documento, la necesidad de interconectar esta disciplina y sus

ramas con las realidades, mediante el abordaje de problemas y fenómenos de la realidad local, regional y mundial.

Se prioriza entre otras estrategias de aprendizaje; el trabajo de proyectos y las investigaciones colectivas, es de apreciar que en este documento se evidencia la necesidad de desarrollo de las seis actividades fundamentales; contar, medir, estimar, jugar, explicar y demostrar (Bishop 1999), también se aprecia la necesidad de que en las actividades se desarrollen procesos como: representar, sintetizar, generalizar, abstraer, conjeturar, comunicar, clasificar, identificar, entre otros, los cuales hacen visibilidad dentro del campo geométrico a los aspectos a identificar dentro de las fases y niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele (Fouz y De Donosti, 2005 y Fouz, 2006).

Con respecto a los niveles de Van Hiele, se presentan dos modalidades en cuanto a su categorización, la 1 a 5 y la de 0 a 4, en este caso se utilizara esta última notación (0 al 4), las cuales corresponden a niveles de razonamiento dentro del aprendizaje de la geometría, teniendo en cuenta que estos deben ser conocidos por los aprendices a docentes de matemáticas, estos niveles junto con las cinco (5) fases de aprendizaje, permiten la creación de unidades de aprendizaje, dentro del área de la geometría, organizadas y sistematizadas, estos niveles explican cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico en los estudiantes, los mismos se estructuran de forma consecutiva: (0) la visualización, (1) el análisis, (2) la deducción informal, (3) la deducción formal y (4) el rigor (Corberan, 2012), estos niveles hacen presencia cuando se alude al inicio de un nuevo aprendizaje de un concepto o tema geométrico. El estudiante al cual se le aplica este modelo, en el quehacer de un aprendizaje de un tema nuevo, él se ubica en un nivel cero (0) dado al inicio

del aprendizaje y, conforme vaya cumpliendo con un proceso, avanza al nivel superior. También este modelo "indica la manera de apoyar a los estudiantes a mejorar la calidad de su razonamiento, pues proporciona pautas para organizar el currículo educativo y así ayudar al estudiante a pasar de un nivel a otro" (Vargas y Gamboa, 2012).

En el documento base, se aprecia la responsabilidad que recae en el docente al momento de ejecutar las actividades y de desarrollar estrategias y planificar actividades en conjunto con sus estudiantes y otros integrantes de la comunidad educativa, para lograr que esta disciplina tenga vinculación con el aspecto social y natural de los estudiantes, ya que determina que el "maestro y la maestra planificaran junto con los niños, las niñas y otros colegas, las experiencias de aprendizaje que se caractericen por la investigación y que conlleven tanto a la comprensión de ideas matemáticas, como estrechar relaciones con el ambiente" (MPPE, 2007a, p. 21).

Dentro del área geométrica en general, se busca que los estudiantes desarrollen dentro de ciertos contenidos como: la identificación, descripción y construcción de las figuras geométricas planas y tridimensionales, la construcción de patrones geométricos, noción términos primitivos, identificación y trazado de líneas, establecimiento de unidades de medidas de longitud, capacidad, superficie y volumen y el uso del cuerpo humano en esto. Identificación y uso de los instrumentos de geometría, identificación de movimientos isomorfos y reflexiones, identificar semejanzas y congruencias de figuras (MPPE, 2007a).

Dentro del documento base, de la educación media (MPPE, 2015), también se hace referencia a las matemáticas con el estilo realista (García, sf) y Freudenthal (1991), en este

nivel se categoriza a la enseñanza de la geometría dentro de la “Forma y Dimensión” que es donde se consideran los fenómenos espaciales y geométricos, también las características y propiedades de los objetos. La forma es un tema de las matemáticas relevante, interesante, retador y en crecimiento que mantiene un estrecho vínculo con la geometría tradicional pero que la supera en contenido, significación y método, incidiendo no solo en la formación matemática sino también en la artística y científica de los ciudadanos (MPPE, 2015) se aprecia en este nivel, la diferencia entre los temas generadores de los libros de texto y los que en este documento curricular aparecen.

**Nivel de Educación Primaria del Subsistema de Educación Básica**



**Imagen C5-1. Libros Colección Bicentenario Matemática - Subsistema Educación Primaria.**

En esta serie de libros, en este subsistema de educación primaria, que consta de seis libros, los cuales corresponden con los grados desde primero a sexto, incluyéndolos, los mismos presentan una estructura conceptual discriminada de la siguiente manera:

- a) **Unidad:** es el título de la unidad, que está relacionado generalmente a un tema generador, el cual está asociado a una temática cotidiana, presentando situaciones en donde se desarrollan o vincularan las actividades en relación a los contenidos.
- b) **Área temática básica:** corresponde a la rama de las matemáticas a la cual pertenece el contenido desarrollado, en algunos casos se hace indicación del contenido en general que se abordara, en otros casos se presenta una temática asociada directamente a la realidad como por ejemplo: Producción y consumo sustentable - unidad 8 (MPPE, 2014b).
- c) **Tema principal:** comprende el contenido preponderante en la unidad, la temática general dentro de los contenidos matemáticos.
- d) **Contenidos:** en este apartado se presentan los contenidos específicos que se trataran en la unidad, en algunos casos se determinan las estrategias matemáticas utilizados, por ejemplo, problemas aplicados.
- e) **Contenido evidenciado:** esta categoría no aparece descrita en la tabla de contenidos de los libros, pero es necesaria presentarla y es referida a los contenidos que están inmersos en cada unidad, generalmente no presentes en la tabla de contenidos y en su mayoría relacionados con contenidos geométricos.
- f) **Áreas temáticas relacionadas:** estas comprende las otras áreas o disciplinas dentro del currículo en el sistema

educativo venezolano, las cuales interaccionan con los contenidos propuestos, en el mayor de los casos estas áreas refieren a disciplinas extra-matemáticas y que son llevadas al contexto.

**Cuadro C5-1.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Grado - Descripción conceptual**

Título del Libro	Contemos... 1, 2, 3 y 4: Matemática de 1er Grado	
<b>Unidad</b>		
1: ¿Dónde estoy?	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría - ubicación de personas, objetos y cosas en el espacio	<p><b>Tema Principal:</b> Relaciones espaciales</p> <p><b>Contenidos:</b> Relaciones entre objetos, personas, animales y cosas</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Orientación espacial (Dimensiones)</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Valores</p>
11: ¡Llego el circo!	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría	<p><b>Tema Principal:</b> Cuerpos geométricos</p> <p><b>Contenidos:</b> Paralelepípedo, cilindro y esfera. Del espacio al plano</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Cuerpos Geométricos y figuras plana, esferas, cilindro, paralelepípedo</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Los animales y sus cuidados</p>
12: Con cubos, conos y pirámides	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría	<p><b>Tema Principal:</b> Cuerpos geométricos</p> <p><b>Contenidos:</b> Cubo, cono y pirámide. Del espacio al plano</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Paralelepípedo, cubo, pirámide.</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad latinoamericana y juegos</p>

**Cuadro C5-1. (Continuación)**

Título del Libro	Contemos... 1, 2, 3 y 4: Matemática de 1er Grado
<b>Unidad</b>	
13: Triángulo, rectángulo y cuadrado	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Rectángulo, cuadrado y triángulo</p> <p><b>Contenidos:</b> Propiedades de los rectángulos, cuadrados y triángulos.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Figuras planas, cuadrados, rectángulos, triángulos,</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> El tangram y los juegos</p>
14: Círculo y circunferencia	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Círculo y circunferencia</p> <p><b>Contenidos:</b> Propiedades del círculo y la circunferencia</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> La circunferencia y el círculo</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Juegos y juguetes. Creatividad e inventiva y valores</p>
15: La cuarta y el paso	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría -medida</p> <p><b>Tema Principal:</b> La cuarta y el paso como medidas de uso común</p> <p><b>Contenidos:</b> Relaciones de longitud y uso de medidas no convencionales y convencionales.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Unidad de medida.</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Fabula. Valores y trabajo en equipo.</p>
16: ¡Y sigo midiendo!	<p><b>Área Temática Básica:</b> Medida</p> <p><b>Tema Principal:</b> Relaciones de capacidad y tiempo</p> <p><b>Contenidos:</b> Uso de las relaciones "mayor, menor o igual capacidad que". Idea de tiempo. Uso de cuantificadores.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Capacidad, medida de tiempo</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Familia, agricultura, poesía. Valores.</p>

**Cuadro C5-1. (Continuación)**

<b>Título del Libro</b>	<b>Contemos... 1, 2, 3 y 4: Matemática de 1er Grado</b>			
<b>Unidad</b>	17: ¡Con la masa en las manos!			
	<b>Área Temática Básica:</b> Medida			
	<b>Tema Principal:</b> Relaciones de tamaño y masa			
	<b>Contenidos:</b> Uso de las relaciones "más grande que", "más pequeño que", "más alto que", "más bajo que", "mas, menos o igual masa que". Uso de cuantificadores.			
	<b>Contenido Evidenciado:</b> Unidad de medida de longitud y de masa.			
	<b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Familia, salud, trabajo en equipo y valores.			
<b>Total de Unidades</b>	<b>17</b>			

En este primer libro de la Colección Bicentenario, del subsistema de educación primaria, los contenidos de geometría, representan un 47,05% (8 temas) de la totalidad de los presentes MPPE (2014a), las áreas extra-matemáticas relacionadas al contenido están ubicadas en categorizaciones de: valores, fauna, Identidad latinoamericana, expresiones literarias (fabula y poesía), agricultura, familia, juegos (Tangram), salud y promoción del trabajo en equipo.

**Cuadro C5-2.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Grado (Descripción Didáctica y Contextual)**

*Contemos... 1, 2, 3 y 4: Matemática de 1er Grado*

<b>Unidad</b>	<b>Modos de Contextualización</b>	<b>Forma de presentación de la Unidad</b>	<b>Correspondencia de contenidos con la contextualización</b>	<b>Van Hiele</b>
¿Dónde estoy?	Extra-Matemático Natural: Alrededores de la escuela, salón de clases, cuerpo humano, animales y fruta. Artificial - Social: deporte	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y ejercicios)	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3

**Cuadro C5-2. (Continuación)**

Contemos... 1, 2, 3 y 4: *Matemática de 1er Grado*

Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van Hiele
<b>¡Llego el circo!</b>	Extra-Matemático Artificial : Recursos del Circo, de la casa y de la escuela	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones )	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>Con cubos, conos y pirámides</b>	Extra-Matemático Artificial : Recursos del Circo, de la casa, de la escuela y otros lugares de Latinoamérica	Diálogo, Preguntas, proposición de actividades (Investigación y juegos).	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>Triángulo, rectángulo y cuadrado</b>	Intra-Matemático Artificial : Tangram	Diálogo, Preguntas, proposición de actividades (Investigación y juegos).	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>Círculo y circunferencia</b>	Extra-Matemático Artificial: rueda y carros	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y juegos)	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>La cuarta y el paso</b>	Extra-Matemático Natural: cuerpo humano. Artificial: Objetos del salón de clase o casa	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones )	Diversidad uso de la Medida de Longitud	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>Y sigo midiendo!</b>	Extra-Matemático Artificial: Objetos del salón de clase o casa, hechos por el hombre para medir.	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones )	Diversidad uso de la Medida de Longitud	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>¡Con la masa en las manos!</b>	Extra-Matemático Artificial: Objetos cotidianos	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones )	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3

En la unidad 12, asocian aspectos extra-matemáticos no propios de las culturas venezolanas, tales como las pirámides en otras latitudes, México, Egipto y Guatemala, lugares en

donde la gran mayoría de nuestros estudiantes no han estado, se presencia la vinculación de recursos naturales y artificiales en las explicaciones o referencias al contenido matemático, pero al analizar estas vinculaciones, son pocas en las que se ejecutan actividades permanentes con estos recursos de los diversos contextos se enuncian al iniciar cada unidad, las mayoría su interacción con los contenidos geométricos son de mencionarlos, a diferencia del Tangram (Intra-matemática) que es al cual se le da mayor utilidad para el aprovechamiento del estudio de conceptos sobre figuras geométricas. Con respecto a la relación con otras áreas relacionadas solo se les hace mención, mas no existe mucha compenetración con el contenido geométrico propuesto.

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, tanto natural como artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades (Investigación y Juegos), en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual y en el caso de las unidades donde se vincula el uso de medidas su uso del contexto es a la diversidad en la medida de longitud, y dentro de los niveles de Van Hiele predomina el nivel 0 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-3.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do Grado - Descripción conceptual**

Título del Libro	Triángulos, rectángulos y algo más...: <i>Matemática de 2do Grado</i>
<b>Unidad</b>	
1: Versos, pitillos y plantillas	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Cuerpos geométricos</p> <p><b>Contenidos:</b> Construcción de objetos con formas de cuerpos geométricos. Plantillas, con pitillos, etc. Diferencias y semejanzas de cuerpos geométricos</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Cuadrados, plano, cubo, elementos del cubo (aristas), solido de revolución (esfera, cilindro y cono)</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Literatura: versos y juegos.</p>
2: Compongo y descompongo figuras planas	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Figuras planas</p> <p><b>Contenidos:</b> Figuras planas: triángulos, cuadrados y rectángulos</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Polígonos (cuadriláteros y triángulos)</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad nacional y juegos</p>
12: Midiendo Longitudes	<p><b>Área Temática Básica:</b> Medida</p> <p><b>Tema Principal:</b> Medidas de longitud. Metro, decímetro, Centímetro</p> <p><b>Contenidos:</b> Regla graduada. Metro y centímetro. Aplicaciones de algunas medidas de longitud (cuarto de metro, medio metro)</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Polígonos (cuadriláteros y triángulos), elementos de un polígono (lados), perímetro, distancias, uso de instrumentos de medición (regla) y unidades de medida</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Juegos y valores</p>
13: A medir capacidad y masa	<p><b>Área Temática Básica:</b> Medida</p> <p><b>Tema Principal:</b> Medidas de capacidad y masa</p> <p><b>Contenidos:</b> Medidas de capacidad y masa. Sus relaciones.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Unidades de medida (capacidad).</p>

**Áreas Temáticas Relacionadas:** Identidad

Nacional y los animales.

**Total de 17  
Unidades**

En este segundo libro del subsistema de educación primaria, los contenidos de geometría, representan un 23,53% (4 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014b), las áreas extra-matemáticas relacionadas al contenido están ubicadas en categorizaciones de: valores, fauna, identidad nacional, literatura (versos) y juegos (Tangram).

**Cuadro C5-4.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do Grado (Descripción Didáctica y Contextual)**

*Triángulos, rectángulos y algo más...: Matemática de 2do Grado*

Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
<b>Versos, pitillos y plantillas</b>	Extra-Matemático Artificial : Materiales y objetos	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Uso para la Construcción (Manipulación)	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
<b>Compongo y descompongo figuras planas</b>	Intra-Matemático Artificial : Materiales, objetos, instrumentos de medición y Tangram	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y juego)	Comparación visual y Uso para la Construcción (Manipulación)	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
<b>Midiendo Longitudes</b>	Intra-Matemático Artificial : Materiales, objetos, instrumentos de medición y Tangram	Diálogo, Preguntas, proposición de actividades (investigación y juego)	Diversidad uso de la Medida de Longitud	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
<b>A medir capacidad y masa</b>	Extra-Matemático Artificial: Materiales, objetos, instrumentos de medición.	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Diversidad uso de la Medida.	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3

Se observa una vinculación intra-matemática, en este caso es el estudio y aprovechamiento del Tangram y los instrumentos de medición, también existe presencia en la vinculación de recursos naturales y artificiales, desde lo extra-matemático en las explicaciones o referencias al contenido matemático, pero al analizar estas vinculaciones, ocurre lo mismo que en el libro de primer grado, son pocas en las que se ejecutan actividades permanentes con estos recursos de los diversos contextos, las mayoría su interacción con los contenidos geométricos son de mencionarlos a inicio de la unidad, vuelve el Tangram a dársele mayor utilidad para el aprovechamiento del estudio de conceptos sobre figuras geométricas. Con respecto a la relación con otras áreas relacionadas solo se les hace mención, mas no existe mucha compenetración con el contenido geométrico propuesto.

Con respecto a la forma de presentación de la unidad predominan: el dialogo, las preguntas y proposición de actividades (Investigación y Juegos), en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la diversidad en de las unidades de medida y dentro de los niveles de Van Hiele predomina el nivel 0 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-5.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
3er Grado - Descripción conceptual**

Título del Libro	Aventura de patascalientes: <i>Matemática de 3er Grado</i>
<b>Unidad</b>	
4: Líneas, líneas y más líneas	Área Temática Básica: Geometría Tema Principal: Rectas paralelas y perpendiculares Contenidos: Noción intuitiva de líneas paralelas y perpendiculares. Noción de ángulo. El ángulo recto.
	Contenido Evidenciado: Líneas (recta, paralelas, perpendiculares), ángulos, elementos de un ángulo (lados y vértice) ángulo recto
	Áreas Temáticas Relacionadas: Educación ambiental y reciclaje

<b>Título del Libro</b>	<b>Aventura de patascalientes: Matemática de 3er Grado</b>
<b>Unidad</b>	
5: De paseo por la ciudad	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Planos, croquis y cuerpos geométricos</p> <p><b>Contenidos:</b> Elaboración e interpretación de planos sencillos. Elaboración de plantillas para la construcción de cuerpos geométricos</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Cuerpos geométricos (cilindro, cono, pirámide)</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad nacional y educación ambiental.</p>
6: De círculos y circunferencias	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Figuras planas</p> <p><b>Contenidos:</b> Círculo y circunferencia. Uso del compas</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Cilindro, cono, instrumento geométrico (compas), circunferencia y círculo, elementos de la circunferencia (centro, radio, diámetro)</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Historia universal. Ciencias naturales. Las maquinas simples.</p>
12: Medidas de longitud	<p><b>Área Temática Básica:</b> Medidas de longitud</p> <p><b>Tema Principal:</b> Relaciones de equivalencia y orden entre medidas de longitud</p> <p><b>Contenidos:</b> Instrumentos de medida, resolución de problemas</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Medidas de longitud</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Ciencias sociales, artes plásticas</p>
13: Estudiando las ideas de capacidad y masa	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría: medida</p> <p><b>Tema Principal:</b> Medidas de capacidad y masa. Conversiones</p> <p><b>Contenidos:</b> Uso de las relaciones de capacidad y masa. Estimación</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Capacidad y unidades de medidas de capacidad</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> El petróleo, PDVSA y valores</p>
<b>Total</b>	<b>de 16</b>
<b>Unidades</b>	

En este tercer libro del subsistema educación primaria, los contenidos de geometría, representan un 31,25% (5 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014c), las áreas extra-matemáticas relacionadas al contenido están ubicadas en categorizaciones de: ambiente y su educación, reciclaje, producción petrolera, arte, historia e identidad nacional.

**Cuadro C5-6.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
3er Grado (Descripción Didáctica y Contextual)**

<i>Aventura de patascalientes: Matemática de 3er Grado</i>				
Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Líneas, líneas y más líneas	Extra-Matemático	Diálogo, Preguntas y	Comparación visual	<b>N:</b> 0
	Artificial : Materiales y objetos	proposición de actividades (Investigaciones)		<b>F:</b> 3
De paseo por la ciudad	Extra-Matemático	Diálogo, Preguntas y	Comparación visual	<b>N:</b> 0
	Artificial : Materiales y objetos	proposición de actividades (Investigaciones)		<b>F:</b> 3
	Natural: la ciudad			
De círculos y circunferencias	Extra-Matemático	Diálogo, Preguntas y	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Artificial : Materiales y objetos	proposición de actividades (Investigaciones)		<b>F:</b> 3
Medidas de longitud	Extra-Matemático	Diálogo, Preguntas y	Ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: geografía de Venezuela	proposición de actividades (Investigaciones)		<b>F:</b> 3
	Artificial: objetos, barcos y otros dentro del salón de clase.			
Estudiando las ideas de capacidad y masa	Extra-Matemático	Diálogo, Preguntas y	Ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: Materiales, objetos, instrumentos de medición.	proposición de actividades (Investigaciones)		<b>F:</b> 3.

Desde lo extra-matemático, se evidencian contextos naturales y artificiales, para la ejecución de

actividades y desarrollo de las explicaciones o referencias al contenido geométrico, pero al analizar estas vinculaciones, son pocas en las que se ejecutan actividades permanentes con estos recursos de los diversos contextos, solo se aprecia en el inicio de cada unidad. Con respecto a la relación con otras áreas relacionadas solo se les hace mención, mas no existe mucha compenetración con el contenido geométrico propuesto.

Con respecto a la forma de presentación de la unidad predominan: el dialogo, las preguntas y proposición de actividades (Investigación), en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual y ejercitación, y en relación a los niveles de Van Hiele predomina el nivel 0 y 1, y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-7.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
4to Grado - Descripción conceptual**

<b>Título del Libro</b>	<b>Contando los Recursos:</b> <i>Matemática de 4to Grado</i>
<b>Unidad</b>	
4: Uniformes deportivos hechos en tu escuela	<p><b>Área Temática Básica:</b> Aritmética</p> <p><b>Tema Principal:</b> Confección de patrones</p> <p><b>Contenidos:</b> Números decimales, medidas de longitud</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Medidas de longitud</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Trabajo creador y socioproductivo</p>

**Cuadro C5-7. (Continuación)**

Título del Libro	Contando los Recursos: <i>Matemática de 4to Grado</i>
<b>Unidad</b>	
7: El ingenio humano en la orientación espacial	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> El ingenio humano</p> <p><b>Contenidos:</b> Orientación espacial, relaciones espaciales, perspectiva, recorrido sobre cuadrícula, croquis y planos, localización de puntos usando coordenadas y puntos cardinales</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Orientación espacial y el plano</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Historia, geografía y dibujo</p>
8: Las rectas, los ángulos y la realidad	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> La geometría en la vida cotidiana</p> <p><b>Contenidos:</b> Rectas y ángulos: rectas, puntos en la recta; semirrectas, segmento, rectas paralelas, rectas secantes, rectas perpendiculares; ángulos rectos, agudos, obtusos; trazado de ángulos y utilización de reglas y escuadras</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Recta, segmento, distancia entre puntos, clasificación de rectas según su posición (horizontales, oblicuas y verticales), ángulos, partes del ángulo, medida angular, uso del transportador, clasificación de ángulos (agudo, recto, obtuso y llano) y clasificación de rectas según su posición (secantes, paralelas y perpendiculares)</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Historia e identidad nacional</p>
9: Mi mundo geométrico	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Construcciones</p> <p><b>Contenidos:</b> Polígonos, elementos de un polígono, clasificación de los polígonos según el número de lados.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Polígonos, elementos de un polígono (vértice, ángulo y lados), clasificación de polígonos según el número de lados, clasificación de polígonos según la medidas de sus elementos (polígonos regulares e irregulares) y trazado de polígonos.</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Ciencias naturales y deportes</p>

**Cuadro C5-7. (Continuación)**

Título del Libro	Contando los Recursos: Matemática de 4to Grado
<b>Unidad</b>	
10: Los papagayos; puros triángulos!	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Los papagayos</p> <p><b>Contenidos:</b> Triángulo, clasificación de triángulos y perímetro de un triángulo</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> triángulos, clasificación de los triángulos según la longitud de sus lados (equilátero, isósceles y escaleno), clasificación de los triángulos según la amplitud de sus ángulos (rectángulo, obtusángulo y acutángulo), construcción de triángulos, perímetro de un triángulo</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Sociales, ciencias naturales e historia</p>
11: Los paralelogramos y los pueblos originarios	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> El ingenio humano</p> <p><b>Contenidos:</b> Paralelogramos, clasificación de los paralelogramos</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> paralelogramos, trazado de cuadriláteros</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Historia, geografía, dibujo, ciencia y tecnología.</p>
12: Una empresa de propiedad social	<p><b>Área Temática Básica:</b> Aritmética</p> <p><b>Tema Principal:</b> Las empresas de propiedad social</p> <p><b>Contenidos:</b> Sistema métrico decimal, medidas de peso, múltiplo y submúltiplos del gramo.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Sistema métrico decimal, uso de la regla, distancias, conversión de unidades, medidas de masa.</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Soberanía alimentaria y tecnológica</p>
<b>Total de Unidades</b>	15

En este cuarto libro del subsistema de educación primaria, los contenidos de geometría, representan un 46,66% (7 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014e), se aprecia la vinculación de lo intra-matemático en la unidad 4 y 12 al vincular la geometría con la aritmética, con respecto a las áreas extra-matemáticas relacionadas al contenido están ubicadas en categorizaciones de: trabajo socioproductivo, historia, geografía, dibujo, deportes, identidad nacional, ciencia, tecnología y alimentación.

**Cuadro C5-8.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 4to Grado (Descripción Didáctica y Contextual)**

<i>Contando los Recursos: Matemática de 4to Grado</i>				
Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Uniformes deportivos hechos en tu escuela	Extra-Matemático	Diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: uniforme.			<b>F:</b> 3
El ingenio humano en la orientación espacial	Natural: cuerpo humano	Relato, diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 0
	Artificial: mapa de nuestro país, de la ciudad o casa			<b>F:</b> 3
Las rectas, los ángulos y la realidad	Extra-Matemático	Relato, diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: Horizonte en el mar.			<b>F:</b> 3
Mi mundo geométrico	Artificial: edificios y columnas.	Relato, diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Extra-Matemático			<b>F:</b> 3
Los papagayos: ¡puros triángulos!	Artificial: construcciones como campos de deporte y Geoplano.	Relato, diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Extra-Matemático			<b>F:</b> 3

**Cuadro C5-8. (Continuación)**

**Contando los Recursos:** *Matemática de 4to Grado*

Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Los paralelogramos y los pueblos originarios	Extra-Matemático Artificial: construcciones de pirámides, asentamientos de culturas y espacios deportivos.	Relato, diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
Una empresa de propiedad social	Extra-Matemático Artificial: Materiales, objetos, instrumentos de medición.	Diálogo, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, predomina lo artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades (investigaciones), en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual con la ejercitación, y dentro de los niveles de van hiele predomina el nivel 1 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-9.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Grado - Descripción conceptual**

<b>Título del Libro</b>	<b>La Patria Buena: Matemática de 5to Grado</b>
<b>Unidad</b>	
2: La patria Buena	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría y aritmética</p> <p><b>Tema Principal:</b> Nuestro país</p> <p><b>Contenidos:</b> Ubicación en el plano, diseño de croquis, lectura y escritura de números naturales, redondeo, miles, millones, millardos, completación de series, identificación de patrones</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Ubicación espacial</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad nacional, latinoamericana y caribeña</p>

**Cuadro C5-9. (Continuación)**

<b>Título del Libro</b>	La Patria Buena: <i>Matemática de 5to Grado</i>
<b>Unidad</b>	
3:Construyendo nuestra Biblioteca	<b>Área Temática Básica:</b> Aritmética y medidas <b>Tema Principal:</b> Producción en la escuela <b>Contenidos:</b> Medidas de longitud, expresiones decimales, comparación de fracciones y decimales, fracción decimal, media aritmética <b>Contenido Evidenciado:</b> Sistema oficial de medidas en Venezuela y conversión de medidas. <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Producción y consumo sustentable, soberanía y valores
6:El consumo eléctrico en el hogar	<b>Área Temática Básica:</b> Aritmética <b>Tema Principal:</b> El consumo de energía eléctrica en el hogar <b>Contenidos:</b> Magnitudes directamente proporcionales e inversamente proporcionales. Porcentajes <b>Contenido Evidenciado:</b> Magnitudes, Proporción. <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Energía y valores
8:El artista eres tu	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría <b>Tema Principal:</b> El arte y los murales <b>Contenidos:</b> Circunferencia y círculo. Polígonos inscritos en una circunferencia <b>Contenido Evidenciado:</b> Circunferencia y círculo, elementos determinados por una circunferencia (radio, diámetro, cuerda, arco y ángulos), rectas relacionadas con una circunferencia (Exterior, secante y tangente), inscripción de polígonos en una circunferencia. <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Trabajo creador y productivo
9:La estación del tren	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría <b>Tema Principal:</b> Construcciones ferroviarias <b>Contenidos:</b> Polígonos, elementos de un polígono, clasificación de los polígonos según el número de lados <b>Contenido Evidenciado:</b> Construcción de triángulos, construcción de triángulos (Lado-lado-lado, lado-ángulo-lado y ángulo-lado-ángulo). <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad nacional

**Cuadro C5-9. (Continuación)**

Título del Libro	La Patria Buena: <i>Matemática de 5to Grado</i>
<b>Unidad</b>	
<b>10: Equilibrando cargas verticales.</b>	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría <b>Tema Principal:</b> Medios de carga y transporte <b>Contenidos:</b> Altura de un triángulo. Identificación y trazado de las alturas de los lados de un triángulo <b>Contenido Evidenciado:</b> Alturas del triángulo, ortocentro. <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad nacional
<b>11: Estructuras cuadriláteras</b>	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría <b>Tema Principal:</b> Construcciones <b>Contenidos:</b> Cuadriláteros, elementos, clasificación y construcción <b>Contenido Evidenciado:</b> Cuadriláteros, elementos del cuadrilátero (lados, vértices y ángulos), clasificación de los cuadriláteros, construcción de cuadriláteros <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Trabajo productivo
<b>12: La matemática y la agricultura</b>	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría <b>Tema Principal:</b> Agricultura <b>Contenidos:</b> Cálculo de áreas, búsqueda de patrones numéricos, construir cuadrículas. <b>Contenido Evidenciado:</b> Distancias, superficie, área, área de un cuadrilátero (rectángulo y paralelogramo) <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Trabajo creador y socioproductivo.
<b>13: La buena alimentación</b>	<b>Área Temática Básica:</b> Medidas <b>Tema Principal:</b> La buena alimentación <b>Contenidos:</b> Medidas de masa, capacidad y tiempo <b>Contenido Evidenciado:</b> Medidas de longitud, masa, capacidad y tiempo <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Salud y valores.
<b>14: Calculemos áreas y sembremos conciencia</b>	<b>Área Temática Básica:</b> Geometría <b>Tema Principal:</b> Medidas de la tierra <b>Contenidos:</b> Noción de área, noción de superficie, cálculo de áreas de distintas superficies <b>Contenido Evidenciado:</b> Regiones (triangulares), superficies y área <b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Soberanía agroalimentaria e identidad nacional y latinoamericana
<b>Total de Unidades</b>	16

Se aprecia en este quinto libro de la colección bicentenario, del subsistema de educación primaria, los contenidos de geometría, representan un 62,5% (10 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014e), representando el segundo libro con mayor temáticas de geometría en toda la colección, dirigidos hacia las matemáticas, pero el primero en este subsistema

Aquí en este año es donde se viene presenciando ya de una vez el tema de proporciones, además de la noción de semejanza en la construcción de triángulos se aprecia la vinculación de lo

intra-matemático, con respecto a las áreas extra-matemáticas relacionadas al contenido están ubicadas en categorizaciones de: trabajo productivo y socioproductivo, valores, energía, construcciones, identidad nacional, latinoamericana y caribeña, salud y alimentación.

**Cuadro C5-10.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Grado (Descripción Didáctica y Contextual)**

*La Patria Buena: Matemática de 5to Grado*

Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Niveles Van hiele
La patria Buena	Extra-Matemático Artificial: Mapa de Venezuela	Relato, diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
Construyendo nuestra Biblioteca	Extra-Matemático Natural: cuerpo humano Artificial: muebles	Diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
El consumo eléctrico en el hogar	Extra-Matemático Natural: energía	Diálogo, preguntas y proposición de actividades (Investigaciones)	Ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3

**Cuadro C5-10. (Continuación)**

**La Patria Buena: Matemática de 5to Grado**

<b>Unidad</b>	<b>Modos de Contextualización</b>	<b>Forma de presentación de la Unidad</b>	<b>Correspondencia de contenidos con la contextualización</b>	<b>Niveles Van hiele</b>
El artista eres tu	Extra-Matemático Artificial: arte	Diálogo, preguntas y proposición de de actividades (Investigaciones)	Comparación visual y Ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
La estación del tren	Extra-Matemático Artificial: estación del tren	Diálogo, preguntas y proposición de de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
Equilibrando cargas verticales.	Extra-Matemático Artificial: vagones del metro	Diálogo, preguntas y proposición de de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
Estructuras cuadriláteras	Extra-Matemático Artificial: estructuras arquitectónicas	Diálogo, preguntas y proposición de de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
La matemática y la agricultura	Extra-Matemático Natural: agricultura.	Relato, diálogo, preguntas y proposición de de actividades (Investigaciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
La buena alimentación	Extra-Matemático Natural: cuerpo humano	Diálogo, Preguntas y proposición de de actividades.	Ejercitación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
Calculemos áreas y sembremos conciencia	Extra-Matemático Natural: espacios en el entorno	Diálogo, Preguntas y proposición de de actividades	Ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, vinculando lo natural y lo artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: el dialogo, las

preguntas y proposición de actividades (investigaciones), en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual y la ejercitación, y dentro de los niveles de van hiele predomina el nivel 0 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-11.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 6to Grado - Descripción conceptual**

Título del Libro	Contando los Recursos: <i>Matemática de 6to Grado</i>
<b>Unidad</b>	
1: Las bacterias menos al que son pequeñas	<p><b>Área Temática Básica:</b> Aritmética</p> <p><b>Tema Principal:</b> Educación para la salud</p> <p><b>Contenidos:</b> Potenciación de números naturales , propiedades</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Cubo y aristas. Utilizado como recurso en la potenciación.</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Salud y valores.</p>
6: Cuerpos geométricos con sello venezolano	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Producción nacional</p> <p><b>Contenidos:</b> Cuerpos geométricos, construcción y cálculos de volumen.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Cuerpos Geométricos, poliedros y clasificación de los poliedros (prima y pirámide y cuerpos redondos), elementos de un poliedro ( vértice, arista, cara y base), pirámides y sus tipos, poliedros regulares, volumen de los cuerpos geométricos, unidades de volumen y capacidad</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Identidad nacional y trabajo socioproductivo</p>

**Cuadro C5-11. (Continuación)**

Título del Libro	Contando los Recursos: <i>Matemática de 6to Grado</i>
<b>Unidad</b>	
9: ¡Los mosaicos!	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> El arte</p> <p><b>Contenidos:</b> Polígonos, área de un polígono, número <math>\pi</math>. Área de un círculo.</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Polígonos regulares, longitud de la circunferencia, elementos de la circunferencia (radio y diámetro), área del círculo</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Trabajo creador</p>
11: País de tierras, hombres y mujeres libres	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Rescate y distribución de tierras</p> <p><b>Contenidos:</b> Líneas notables de un triángulo: alturas, medianas, mediatrices y bisectrices</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Segmentos perpendiculares, alturas de un triángulo, ortocentro, medianas de un triángulo, baricentro, mediatrices, circuncentro, bisectriz e incentro</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Trabajo socioproductivo.</p>
12: el mundo de la simetría	<p><b>Área Temática Básica:</b> Geometría</p> <p><b>Tema Principal:</b> Construcción arquitectónica</p> <p><b>Contenidos:</b> Simetría</p> <p><b>Contenido Evidenciado:</b> Ejes de simetría, simetrías (de reflexión, de traslación, de rotación, en los números) y simetría en el espacio</p> <p><b>Áreas Temáticas Relacionadas:</b> Arte y creatividad</p>
Total de Unidades	de 14

Se evidencia en este último libro, de la serie matemática del subsistema de educación primaria, que los contenidos de geometría, representan un 35,71% (5 temas) de la totalidad de

los presentes en el texto base (MPPE, 2014f) con respecto a las áreas extra-matemáticas relacionadas al contenido están ubicadas en categorizaciones de: trabajo socioproductivo, arte, valores y salud.

**Cuadro C5-12.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 6to Grado (Descripción Didáctica y Contextual)**

Contando los Recursos: *Matemática de 6to Grado*

Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Niveles Van Hiele
Las bacterias menos al que son pequeñas	Extra-Matemático Artificial: objeto cúbico	Diálogo, preguntas y proposición de de actividades	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
Cuerpos geométricos con sello venezolano	Extra-Matemático Artificial : arte y objetos	Diálogo, preguntas, proposición de de actividades	Comparación visual	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
¡Los mosaicos!	Extra-Matemático Artificial : arte	Diálogo, preguntas, proposición de de actividades	Comparación visual	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
País de tierras, hombres y mujeres libres	Extra-Matemático Artificial : agricultura	Relato, Diálogo, preguntas, proposición de de actividades	No se evidencia relación.	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
El mundo de la simetría	Extra-Matemático Artificial: arte, objetos y puentes.  Natural: bacterias, fauna y flora	Diálogo, preguntas, proposición de de actividades	Comparación visual	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, predominando lo artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: el dialogo, las preguntas y proposición de actividades, en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual, y dentro de los niveles de van hiele predomina el nivel 1 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

Al analizar todas las unidades, dedicadas a los contenidos geométricos, presentes en los libros de la colección bicentenario, de este subsistema, se apreció la ausencia de la actividad de demostración, en las distintas actividades, si se aprecian las otras cinco mencionadas por Bishop (1998)

**NIVEL DE EDUCACIÓN MEDIA DEL SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN BÁSICA**



**Imagen C5-2. Libro Colección Bicentenario Matemática -  
Subsistema Educación Media**

En esta segunda serie de libros, correspondientes al nivel medio del subsistema de educación básica, que consta de cinco libros, los cuales corresponden con los años desde primero a quinto, incluyéndolos, los mismos no presentan un esquema que describa la parte conceptual, pero en relación el nivel anterior, existe una estructura similar y de la cual tomaremos los siguientes aspectos:

- a) **Unidad:** es el título de la unidad, que está relacionado generalmente a un tema generador, el cual está asociado a una temática o situación de nuestro entorno social o natural, reflejado en lo cotidiano, presentando fenómenos en donde se desarrollan o vincularan las actividades en relación a los contenidos.
- b) **Contenido:** en este apartado se presentan los contenidos específicos que se tratan en la unidad, relacionados con el área de geometría y aparecen reflejados como subtítulo al título de la unidad.
- c) **Contenido evidenciado:** son los contenidos específicos desarrollados en cada unidad, los cuales en su mayoría son relacionados con contenidos geométricos.

**Cuadro C5-13.****Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
1er Año - Descripción conceptual**


---

**Matemática para la vida: Matemática 1er Año**

---

Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
1: A la vuelta de la esquina	Sistema de coordenadas cartesianas	Ubicación espacial (plano)
4: Simón Bolívar cabalga por el cielo	Notación científica y descomposición polifónica de un número.	Unidades de medida de longitud.

**Cuadro C5-13. (Continuación)**


---

**Matemática para la vida: Matemática 1er Año**

---

Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
8: Derecho a una vivienda	Rectas, segmentos y polígonos. Círculo y circunferencia.	líneas y segmentos, posición de las líneas (perpendiculares, paralelas, horizontales y oblicuas), semirrecta, polígonos, círculo, circunferencia y sus elementos (diámetro, arco y radio)
9: El panal de abejas	Polígonos	Polígonos, polígonos regulares e irregulares, triángulo (equilátero, equiángulo), hexágono, construcción de cuadriláteros.
10: ¡Allá viene el tren!	Líneas y puntos notables de un triángulo.	Alturas de un triángulo, ortocentro, tipos de triángulos (acutángulo, obtusángulo, rectángulo, isósceles), mediana, baricentro, mediatrices, incentro, ángulo, bisectriz de un ángulo, incentro.
11: Tierras ociosas y baldías	Calculo de áreas y superficies planas.	unidades de medida, superficie, área (triángulo, paralelogramo, círculo, cuadrado, rombo, trapecio) cuadriláteros y calificación

Total de unidades: **14**

---

En este primer libro de educación básica del subsistema medio, séptimo de la colección en general de los libros de matemáticas, los contenidos de geometría, representan un

42,86% (6 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014g).

**Cuadro C5-14.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 1er Año (Descripción Didáctica y Contextual)**

Matemática para la vida: *Matemática 1er Año*

Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van Hiele
A la vuelta de la esquina	Extra-Matemático  Natural: entorno de la ciudad de caracas - Mapa	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y ejercicios de ubicación)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
Simón Bolívar cabalga por el cielo	Extra-Matemático  Natural: Flora	Relatos, Preguntas y proposición de actividades ( Investigaciones y ejercicios de cálculo)	Diversidad uso de la Medida de Longitud	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
Derecho a una vivienda	Extra-Matemático  Natural: Mapa de Ciudad  Y construcciones arquitectónicas	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones, cálculos y construcciones)	Comparación visual	<b>N:</b> 0 <b>F:</b> 3
El panal de abejas	Extra-Matemático  Natural: Panal de Abejas  Artificial: Teselados	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones, cálculos y construcciones)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
¡Allá viene el tren!	Extra-Matemático  Artificial: Metro y Casas	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones, y construcciones)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
<b>Tierras ociosas y baldías</b>	Extra-Matemático  Natural: terrenos	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones, cálculos y construcciones)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, tanto natural como artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades, en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual con la ejercitación, y dentro de los niveles de van hiele en las tres primeras unidades dedicadas a geometría se estima en el nivel 0 y en las tres segundas unidades el nivel 1, todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-15.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
2do año Grado - Descripción conceptual**

<i>Conciencia Matemática: Matemática 2do Año</i>		
Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
1: El tiempo y los relojes de sol	Teorema de Pitágoras, potenciación y productos notables	Teorema de Pitágoras. Triángulo rectángulo y elementos.
2: El buque escuela	Simón Bolívar (2) - vectores en el plano (componentes, representación, vectores equipolentes, operaciones y propiedades).	Ubicación espacial
3: Arquitectura: imagen social	Transformaciones en el plano (traslación, rotación y simetría)	Transformaciones en el plano (traslación, rotación y simetría - reflexión, traslación y rotación - ), proyección ortogonal
4: ¿Iguales o parecidos?	Congruencia de figuras planas / segmentos y ángulos congruentes.	Congruencia, semejanza, segmentos y ángulos congruentes, construcciones geométricas, rectas paralelas y secantes, ángulos, tipos de ángulos (consecutivos, suplementarios, complementarios, opuestos por el vértice, alternos internos, alternos externos y correspondientes), ángulos congruentes, triángulos congruentes y criterios (LLL-LAL-ALA)

**Cuadro C5-15. (Continuación)**

<b>Conciencia Matemática: Matemática 2do Año</b>		
Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
7: .Geometría para el almacenamiento	Volúmenes de cuerpos geométricos.	Volúmenes de cuerpos geométricos (primas, cono, esfera)
8: Los silos	Función polinómica. Polinomios (multiplicación, propiedades). Productos notables	Volúmenes de cuerpos geométricos (paralelepípedo, pirámide, cilindro, cono, esfera)
13: Al compás de la matemática	Proporción, simetría por rotación de polígonos inscritos en una circunferencia. Determinación de centro de rotación.	Magnitudes, proporción, simetría por rotación de polígonos inscritos en una circunferencia. Determinación de centro de rotación..
<b>Total de unidades: 13</b>		

En este libro de educación básica del subsistema medio, los contenidos de geometría, representan un 61,54% (8 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014h).

**Cuadro C5-16.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 2do Año (Descripción Didáctica y Contextual)**

<b>Conciencia Matemática: Matemática 2do Año</b>				
Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van Hiele
El tiempo y los relojes de sol	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones, cálculos y construcciones)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: Reloj			<b>F:</b> 3
El buque escuela	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: Mapa América			<b>F:</b> 3

**Cuadro C5-16. (Continuación)**

<b>Conciencia Matemática: Matemática 2do Año</b>				
<b>Unidad</b>	<b>Modos de Contextualización</b>	<b>Forma de presentación de la Unidad</b>	<b>Correspondencia de contenidos con la contextualización</b>	<b>Van Hiele</b>
Arquitectura: imagen social	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: Construcciones Arquitectónicas	(Investigaciones, cálculos y construcciones)		<b>F:</b> 3
	Natural : Fauna			
¿Iguales parecidos?	o Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Artificial: Arte y Construcciones Arquitectónicas	(Investigaciones)		<b>F:</b> 3
Geometría para el almacenamiento	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: objetos	(Investigaciones y cálculos)		<b>F:</b> 3
Los silos	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: objetos	(Investigaciones y cálculos)		<b>F:</b> 3
Al compás de la matemática	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades	Comparación visual	<b>N:</b> 0
	Artificial: Arte	(Investigaciones)		<b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, predomina lo artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades, en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual con la ejercitación, y dentro de los niveles de van hiele predomina el nivel 1 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-17.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
3er Año Grado - Descripción conceptual**

<b>La Matemática de la belleza: Matemática de 3er año</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Contenido</b>	<b>Contenido Evidenciado</b>
1: Los conos de los helados	Números irracionales conjunto $\mathbb{R}$	El número pi, capacidad del cono y del cilindro. Construcción de conos.
2: Dibujando con los antiguos	Operaciones en $\mathbb{R}$ . Propiedades en $\mathbb{R}$ ( $\mathbb{R}$ es denso, ordenado y no acotado). Recta numérica. Racionalización.	La regla no graduada y el compás, el número de oro, construcciones de figuras y de números.
3: Una herramienta para el trabajo	Teorema de Pitágoras	Teorema de Pitágoras, elementos del triángulo rectángulo.
4: La pesca artesanal	Vectores, operaciones, magnitud vectorial y escalar.	Magnitudes, vector (magnitud y dirección).
5: Gas, gasolina y comunidad	Sistemas de ecuaciones lineales y métodos de resolución.	Rectas
7: Aumentando la cosecha	Función cuadrática. Ecuaciones de segundo grado. Resolvente de la ecuación de segundo grado.	Vértices y parábola, concavidad.
9: La matemática de la belleza	Razones y proporciones, media geométrica. El número phi. Semejanza criterio y propiedades.	Razones y proporciones, media geométrica. El número phi. Semejanza de figuras (triángulos), criterios de semejanzas de triángulos (AAA-AA-LLL-LAL) y propiedades.
10: Hermosas proporciones	Teorema de Euclides: del cateto y de la altura. Teorema de Thales.	Semejanza de triángulos rectángulos y teorema de Euclides (del cateto y de la altura). Teorema de Thales (fundamental de proporcionalidad).

**Cuadro C5-17. (Continuación)**

La Matemática de la belleza: <i>Matemática de 3er año</i>		
Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
11: La tierra y la agrimensura	Estudio del triángulo rectángulo. Razones trigonométricas: seno, coseno y tangente.	Triangulo rectángulo. Razones trigonométricas: seno, coseno y tangente.
Total de unidades: 13		

En este libro de educación básica del subsistema medio, los contenidos de geometría, representan un 69,23% (9 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014i)

**Cuadro C5-18.**
**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 3er Año (Descripción Didáctica y Contextual)**

La Matemática de la belleza: <i>Matemática de 3er año</i>				
Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Los conos de los helados	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: Alimento.			<b>F:</b> 3
Dibujando con los antiguos	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: Fauna			<b>F:</b> 3
	Artificial: Arte			
Una herramienta para el trabajo	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Artificial: Construcciones			<b>F:</b> 3
La pesca artesanal	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Artificial: Mapa			<b>F:</b> 3

**Cuadro C5-18. (Continuación)**

<b>La Matemática de la belleza: Matemática de 3er año</b>				
Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Gas, gasolina y comunidad	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Ninguna Relación	<b>N:</b> 1
	Artificial: Gas			<b>F:</b> 3
Aumentando la cosecha	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: frutas			<b>F:</b> 3
La matemática de la belleza	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: flora y cuerpo humano			<b>F:</b> 3
	Artificial: arte			
Hermosas proporciones	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: cuerpo humano			<b>F:</b> 3
	Artificial: construcciones arquitectónicas			
La tierra y la agrimensura	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: agricultura y terreno			<b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, existen lo natural y artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos), en la correspondencia de contenidos con la

contextualización predomina la comparación visual con la ejercitación, aunque existe un contenido el cual su aspecto de contextualización no fue vinculado con el contenido, y dentro de los niveles de van hiele todas ubicadas en el nivel 1 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-19.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
4to año - Descripción conceptual**

**Naturaleza Matemática:** *Matemática de 4to Año*

Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
4: Nuestro mundo viviente	Sucesiones (progresiones aritméticas y geométricas)	Razón, proporción geométrica
8: Unos conjuntos increíbles	Fractales de Mandelbrot y Julia. La iteración	Fractales en la realidad
9: Geometría fractal: una nueva visión	El conjunto de Cantor, la curva de Von Koch, el triángulo y la alfombra de Sierpinski, y la curva de Peano y de Hilbert	Fractal en la naturaleza, triángulos, cuadrado, semejanza, simetría
10: Las mareas del lago de Maracaibo	Funciones trigonométricas	Funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente) circunferencia trigonométrica, ángulos, traslación (horizontal y vertical)
11: Midiendo terrenos	Teorema del seno y del coseno	Teorema del seno y del coseno, cálculo de áreas (diversos métodos), identidades trigonométricas
12: La luz solar y los vectores	Vectores en el espacio. Dependencia e independencia lineal.	Espacio tridimensional, magnitud de u vector

Total de unidades: **12**

En este libro de educación básica del subsistema medio, los contenidos de geometría, representan un 50% (6 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014j).

**Cuadro C5-20.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
4to Año (Descripción Didáctica y Contextual)**

<i>Naturaleza Matemática: Matemática de 4to Año</i>				
Unidad	Modos de Contextualización	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Nuestro mundo viviente	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: fauna			<b>F:</b> 3
Unos conjuntos increíbles	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Natural: flora			<b>F:</b> 3
	Artificial: imágenes			
Geometría fractal: una nueva visión	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y ejercitación	<b>N:</b> 1
	Artificial: arte			<b>F:</b> 3
Las mareas del lago de Maracaibo	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Natural: fluvial			<b>F:</b> 3
Midiendo terrenos	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 2
	Natural: terrenos			<b>F:</b> 3
	:			
La luz solar y los vectores	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Natural: luz			<b>F:</b> 3
	Artificial: Construcciones			

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, existen lo natural y artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos), en la correspondencia de contenidos con la contextualización predomina la comparación visual, y dentro de los niveles de van hiele todas predominan en el nivel 1, aunque existe una unidad en donde se evidencia un aspecto de demostración vinculado al nivel 2 y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

**Cuadro C5-21.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática  
5to Año - Descripción conceptual**

<b>La Matemática y el vivir bien: Matemática de 5to año</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Contenido</b>	<b>Contenido Evidenciado</b>
5: La petroquímica y los fertilizantes	Sistemas de ecuaciones lineales	Rectas y planos (secantes, perpendiculares y paralelas)
6: La fotografía y la matemática	Transformación lineal	Transformaciones geométricas (traslación y rotación)
7: Sobre la toma de decisiones	Inecuaciones en 2 variables. Sistemas de inecuaciones e inecuaciones de 2do grado.	Regiones planas irregulares
8: Poliedros: arte y filosofía	Poliedros	Cuerpos geométricos, ángulos (diedros y poliedros), poliedros, elementos de un poliedro (diagonal, cara, ángulo, vértice y arista), poliedro regular, triángulos equiláteros, sólidos platónicos (tetraedro, octaedro, icosaedro, hexaedro, dodecaedro)
9: Radio comunitaria y soberanía	Cónicas: circunferencia y parábola.	Circunferencia y parábola.
10: Trayectoria de cuerpos celestes	Cónicas: elipse e hipérbola.	Cónicas: elipse e hipérbola.

**Cuadro C5-21. (Continuación)**

**La Matemática y el vivir bien: Matemática de 5to año**

Unidad	Contenido	Contenido Evidenciado
11: Diseño de viviendas	Geometría del espacio: distancia entre dos puntos, ecuación de la recta y ecuación del plano.	Distancia entre dos puntos en el espacio, punto medio de un segmento en el espacio, dirección de una recta en el espacio, ecuación de la recta en el espacio, rectas perpendiculares a un plano, y ecuación del plano.
12: Giros y más giros	Sólidos de revolución.	Sólidos de revolución, rotación, rectángulo-cilindro, triángulo rectángulo - cono, semicircunferencia - esfera, principio de Cavalieri, volumen de cuerpos geométricos, área de caras de un cuerpo geométrico y superficies cilíndricas.

Total de unidades: **12**

En este libro de educación básica del subsistema medio, los contenidos de geometría, representan un 66,66% (8 temas) de la totalidad de los presentes en el texto base (MPPE, 2014k).

**Cuadro C5-22.**

**Sistematización del libro Colección Bicentenario Matemática 5to Año (Descripción Didáctica y Contextual)**

**La Matemática y el vivir bien: Matemática de 5to año**

Unidad	Modos de Contextualización)	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
La petroquímica y los fertilizantes	Extra- Matemático Natural: petroquímica	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Ninguna Relación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3
La fotografía y la matemática	Extra- Matemático Artificial: Fotografía	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Ninguna Relación	<b>N:</b> 1 <b>F:</b> 3

**Cuadro C5-22. (Continuación)**La Matemática y el vivir bien: *Matemática de 5to año*

Unidad	Modos de Contextualización)	Forma de presentación de la Unidad	Correspondencia de contenidos con la contextualización	Van hiele
Sobre la toma de decisiones	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Ejercitación	<b>N:</b> 1
	Natural: alimento			<b>F:</b> 3
Poliedros: arte y filosofía	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Artificial: arte			<b>F:</b> 3
Radio comunitaria y soberanía	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Ejercitación	<b>N:</b> 2
	Natural: Ondas			<b>F:</b> 3
Trayectoria de cuerpos celestes	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 2
	Natural: cuerpos celestes			<b>F:</b> 3
Diseño de viviendas	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual y Ejercitación	<b>N:</b> 2
	Artificial: Construcciones			<b>F:</b> 3
Giros y más giros	Extra- Matemático	Relatos, Preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos)	Comparación visual	<b>N:</b> 1
	Natural: arte			<b>F:</b> 3

Se observa en los modos de contextualización lo extra-matemático, existen lo natural y artificial, en la forma de presentación de la unidad predominan: los relatos, las preguntas y proposición de actividades (Investigaciones y cálculos), en la correspondencia de contenidos con la

contextualización es diverso, aunque predomina la comparación visual, y dentro de los niveles de van hiele todas en las cuatro primeras unidades predomina el nivel 1, aunque en las unidades posteriores se avanza al 2 a través de las demostraciones y todas ubicadas en la fase 3 de este modelo.

En relación a esta serie de libros se observa de manera general, poca vinculación para la ejercitación o demostración en coordinación con el contexto, en lo relacionado a los contenidos geométricos, se observa en todo el análisis y con respecto a los niveles de van hiele que se permanece entre los tres primeros, o sea del 0 al 2, tal como lo refiere Vargas y Gamboa (2012), los cuales indican que generalmente en los currículos pre-universitarios las actividades y estrategias para la enseñanza de contenidos geométricos solo se desarrollan hacia los niveles del cero (0) al nivel dos (2).

Generalmente la vinculación del contexto se hace cuando se nombra la relación con los contenidos o con la función de darle un interacción visual con el tema, es decir, solo se hace referencia a los elementos geométricos que aparecen en las imágenes presentadas o enunciadas.

Se evidencia la cultura de la investigación en las actividades propuestas en los libros, al igual que los relatos históricos, que también hacen parte del contexto, pero en el caso social.

En el diseño de la ejercitación en estos libros, se hace referencia a los elementos usados en la contextualización para la formulación de los diversos problemas presentes, es de señalar en cuanto la vinculación con textos universitarios, que poco se observa lo que se presenta en los libros de geometría usados la formación docente, tal como el Moise y Downs (1986), en donde se evidencia dos tipos de problemas propuestos a nuestros aprendices, los primeros, en donde la

representación de la situación que describen se basa exclusivamente en la construcción de objetos que cumplan las condiciones dadas en el problema y la búsqueda de invariantes se basa en la exploración directa de los objetos representados, y se les denomina de "construcción sugerida", y los segundos, exigen construcciones auxiliares que provean las condiciones geométricas necesarias, en donde a través de la exploración, se determina la existencia de un objeto, en el cual la representación de la situación en este tipo de problemas no se basa solo en la construcción de objetos que cumplan las condiciones dadas en el problema mismo, sino en otras que permitan solucionar el problema (Perry y otros, 2016, p. 23). Esto no se observa en su totalidad en los libros de la colección bicentenario, generalmente en los niveles primarios es reconocimiento de situaciones extra-matemáticas en vinculación con los contenidos, y en el caso del nivel medio, en los primeros años, se hace la vinculación anterior pero en los niveles posterior, ya se hace referencia a problemas donde es necesario la construcción de objetos auxiliares tal como es el caso de los problemas universitarios, por lo cual debemos interaccionar ambos modelos al proceso de formación docente.

Es necesario proveer información de las experiencias personales y contextualizadas, de nuestros estudiantes en el proceso de resolución de problemas, para saber cuáles son estas situaciones con las que ellos, le dan significado al enunciado de un problema y a los objetos involucrados en la situación y así proponer una estrategia de resolución del problema (Perry y otros, 2016)

**Cuadro C5-23.****Sistematización del contenidos geométricos en el currículo de educación media (MPPE,2015)**

<b>Año</b>	<b>Unidad / Tema Generador</b>	<b>Contenidos</b>
<b>1er</b>	2/ Medida de terrenos	Rectas, segmentos y polígonos. Líneas y puntos notables de un triángulo. Cálculo de área de superficies planas. Perímetro. Escala
	4/ Medidas macro y micro	Proporciones
	5/ alimentación y nutrición	Gráficas. Razones y proporciones
	6/ posición geoestratégica de Venezuela en el mundo	Sistemas de coordenadas. Esfera.
<b>2do</b>	3/ la tierra en permanente movimiento	Rotación, traslación, tipos de movimiento de traslación. Simetría, segmentos, ángulos, congruencia.
	5/ Proporciones y medidas para la preparación de alimentos	El sistema internacional de unidades. Las unidades de medida. Conversión de unidades de masa y volúmenes. Proporciones
	6/ producción, almacenamiento y consumo de alimentos y bebidas	Volumen de sólidos. Volumen de cuerpos geométricos. Conos y cilindros. Capacidad
<b>3er</b>	3/la deshidratación de los alimentos	Progresiones geométricas. Proporciones y porcentaje. Medidas. Sistemas de unidades. Medidas de capacidad. Cálculo de volumen, figuras y cuerpos geométricos y graficas.
	5/ administración y organización del tiempo	Gráficos
<b>4to</b>	3/ sistemas económicos y sociales en el mundo	Gráficos. Proporción.
	4/ las proporciones importante herramienta para la vida	Proporciones. Razones trigonométricas. Ángulos. Funciones trigonométricas. Teorema del seno y del coseno.
	5/sistema de posicionamiento global	Los radianes
<b>5to</b>	1/ formas de estimar el futuro en tu comunidad	Ecuación de la recta, pendiente, ordenada
	3/ formas y estructuras en el ambiente	Geometría del espacio, figuras y cuerpos geométricos. Poliedros. Sólidos de revolución. El origami.
	4/ Las telecomunicaciones	Cónicas. Circunferencia. Ecuación d la circunferencia. Ecuación de la parábola, recta directriz, foco.
	5/ petróleo para la inclusión social	Volumen. Gráficos.

En este documento, de manera general se recomienda para el estudio de las unidades referente a contenidos geométricos lo siguiente: investigaciones, análisis grafico, traficación, ejercitación, ejercitación en el entorno comunitario,

construcción de problemas, conversión de unidades, uso de modelos. Es de apreciar otra estructura diferente a los libros y poca generación en la guía para coordinar con los libros de la colección, se podría decir que es otra forma de estructurar las sesiones de clase o las estrategias de enseñanza y aprendizaje en este sistema, sobre todo con los contenidos geométricos.

### **Formación Contextualizada de la Geometría en la Carrera Docente de Matemáticas y Afines, en las Diversas Universidades De Venezuela**

Es de conocer que en los aspectos a tomar en cuenta, dentro de los criterios curriculares, en el tema formativo, justamente a la hora de planificar la formación (Stenhouse, 1984) deben ser: a) el conjunto de personas a formar, que en este caso es bidireccional debido a que se piensa en la formación docente para la formación de una sociedad; b) el tipo de formación que se requiere proporcionar, en este caso la formación dedicada a la contextualización de la geometría, más allegada a los contextos sociales y naturales de los estudiantes, utilizando para ello los contenidos programáticos de la rama geometría y estrategias didácticas propias de los enfoques socioculturales; c) la institución social en la que se lleva a cabo la formación, en este caso las instituciones de formación docente en la especialidad de matemáticas y d) las finalidades que se requieren alcanzar, estas vistas en el perfil de egreso de los profesionales en la docencia de matemática, y específicamente la relación con la contextualización de la geometría.

Estos elementos a tomar en cuenta, están visibles dentro del currículo y en cualquier plan de formación de diversas carreras, en la de educación, específicamente en la

especialidad de matemática, vale conocer dentro cada uno de esos campos, lo siguiente:

- *Personas a formar:* la formación previa con que viene los aprendices de docente en matemáticas, en este caso en el área de geometría y su didáctica.
- *Tipos de formación:* es necesario tener en cuenta las normas y códigos de esta disciplina, tanto de la educación como la geometría, las destrezas y técnicas que deben dominar, las capacidades a poseer y los conocimientos a obtener.
- *Institución que hace la formación:* en este caso es necesario conocer los medios y apoyos de la institución formadora de docentes, los recursos que dispone, tanto materiales como humanos.
- *Finalidades que se quieren alcanzar:* en este caso se encuentran las socioculturales, formativas y profesionales, tomando en cuenta el funcionamiento de la primera en conjunción con las otras dos. Hay que entender que en el caso de la formación docente en matemáticas, y específicamente en la rama de geometría, la disciplina aparece en casi totalidad de formas de expresión humana, permitiendo codificar información y obtener una representación del medio social y natural de los individuos, por lo cual se hace evidente la interconexión de lo sociocultural.
- *Control que se realiza:* la evaluación y autorregulación de todos los aspectos formativos, en este caso analizando y observando el cumplimiento de los objetivos planteados y observados en el producto que se desea generar en el perfil de egreso.

De todas las universidades dispuestas en nuestro país, son ocho (8) universidades en las cuales se dicta exclusivamente la carrera educación matemática en sus modalidades de licenciado o profesor, las cuales son: Universidad de Carabobo (UC), Universidad Central de Venezuela (UCV), Universidad de Oriente (UDO) - Núcleo Sucre, Universidad de los Andes (ULA)- Núcleo Mérida, Universidad Nacional Abierta (UNA), Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR) - Núcleo Maracay y Núcleo Palo Verde y Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (OPSU, 2016; León, Beyer, Serres e Iglesias, 2013). Todas estas universidades poseen esta carrera y las mismas otorgan una misma denominación título o similar (ver cuadro C5-24). Existen otras carreras que integran la docencia de educación matemática con otras ciencias, tales como física (Licenciado en Educación: Mención Física y Matemática), entre otras, pero no se estudian conocimientos solamente matemáticos o geométricos, en algunas casos obvian ciertos temas que son fundamentales.

**Cuadro C5-24.**

**Denominación de título**

<b>Universidad</b>	<b>Denominación</b>
<b>UC</b>	Licenciado en Educación Matemática
<b>UCV</b>	Licenciado en Educación Mención Matemática
<b>UDO</b>	Licenciado en Educación Matemática
<b>ULA</b>	Licenciado en Educación Mención Matemática
<b>UNA</b>	Licenciado en Educación Matemática
<b>UNEG</b>	Licenciado en Educación Matemática
<b>UNESR</b>	Licenciado en Educación Matemática
<b>UPEL</b>	Profesor en Matemática

Todas estas carreras poseen un perfil de egreso específico, la mayoría están referenciados en el libro de oportunidades de estudio de la Oficina de Planificación del

Sector Universitario (OPSU) o en la página web de cada institución, en este perfil de egreso se discrimina las cualidades, habilidades y destrezas que deben poseer los docentes al egresar de las carreras en estas casa de estudio, hemos de destacar dos elementos que se pueden observar en estos perfiles que son la fundamentación didáctica y la relación de la misma con los enfoques socioculturales de la educación matemática (Artigue, 2011) que son los que generalmente propician elementos de contextualización de las matemáticas, en este caso de la geometría, por lo que es fácil de identificar al evidenciar en los mismos relaciones con los diversos contextos tanto sociales como naturales (Ver cuadro C5-25).

**Cuadro C5-25.**

**Enfoque en el perfil de egreso**

Universidad	Enfoque	
	Sociocultural	Didáctica
UC	si	si
UCV	no	si
UDO	si	si
ULA	si	si
UNA	si	si
UNEG	si	si
UNESR	si	si
UPEL	si	si

Es de reflejar, por ser una carrera en el ámbito de la educación, que todas las universidades promuevan actividades y características en el ámbito de la didáctica, en el caso del enfoque sociocultural y sus estrategias, no se evidencia en la UCV ninguna característica explícita en su perfil de egreso que haga connotar esta relación, pero en el caso de las demás universidades si se observa en aspectos de la ejecución docente, como: a) promueve la resolución de problemas en la vida cotidiana; b) promueve la relación con lo

interdisciplinario más allá de lo didáctico; c) planifica, controla y evalúa proyectos en su organización o medio socio-cultural; d) desarrolla la capacidad crítica, e) promueve la interacción escuela-comunidad tomando en cuenta los recursos, posibilidades y limitaciones del medio en que se desempeña; f) educa en valores, en formación ciudadana y en democracia; g) Construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales, entre otros.

Hay que tomar en cuenta que lo sociocultural, proporciona a la escuela y en este caso a la didáctica de la geometría, un depósito para la selección de actividades y la relación con aspectos cotidianos, siempre y cuando se tomen de su cultura o culturas conocidas por estos, ya que no se pueden introducir a los sujetos en culturas que no le son propias ya que pueden provocar conflictos en el aprendizaje

**Cuadro C5-26.**

**Características del docente en el perfil de egreso**

Universidad	Creativo	Investigador		Didacta
		Contexto	Historia	
UC	Si	Si	Si	Si
UCV	Si	No	Si	Si
UDO	Si	Si	No	Si
ULA	Si	Si	Si	Si
UNA	Si	Si	Si	Si
UNEG	Si	Si	Si	Si
UNESR	Si	Si	Si	Si
UPEL	Si	Si	Si	Si

Es de observar tres características que deben ser tomadas en cuentas en los perfiles de formación inicial del docente de matemáticas las mismas son la de ser un docente creativo, investigador de su propia practica y didacta, estas son vinculadas a estrategias anteriormente mencionadas en el proceso de integrar los contenidos geométricos a situaciones reales, las cuales son: método de proyectos, investigación y

la modelación (Mora, 2009), por lo que se aprecia ya en el perfil docente la necesidad de formación en estos aspectos dentro del campo de la educación matemática, en el aspecto creativo es de resaltar, que esta no está limitada solamente a la literatura o las artes, la misma es posible dentro de las matemáticas (Rico, 1997) y en este caso la geometría y más aun con la resolución de problemas en relación con lo cultural e histórico.

Otro aspecto a resaltar en el estudio del perfil de egreso de esta carrera, es la direccionalidad al campo de trabajo, ya que las mismas hacen mención a que los mismos podrán desempeñarse en actividades docentes, de investigación, administración y supervisión dentro del Subsistema de educación básica, en el nivel de educación media general y el subsistema de educación universitaria, por lo cual es necesario la vinculación con lo que en este nivel se necesita o se requiere.

También se aprecia en el perfil de egreso de esta carrera, que se requiere la visión de la evolución de la matemática a través de sus diferentes períodos históricos y de la importancia que ha tenido en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el mundo actual, en la interacción de lo histórico con el contexto, lo cual se presencia también en los programas analíticos de las diversas asignaturas de la carrera docente de matemática y en las de geometría en específico, es necesario tal como lo indico (Rico, 1997), que para que el docente desarrolle estas capacidades debe ser un docente investigador, didacta y creativo, tal como lo sugieren cada una de las instituciones en su perfil de egreso (ver cuadro 3)

Todas estas carreras poseen pensum diversos, donde integran; asignaturas de componente especializado y asignaturas de componente didáctico, vinculadas también a las ramas de las matemáticas, entre ellas la geometría, generalmente estos planes de estudios son divididas en asignaturas obligatorias, que son aquellas que deben cursarse en el transcurso de la carrera, y las asignaturas electivas son aquellas las cuales no es imperante cursar las mismas, y generalmente son asignaturas que se encuentran dentro de un bagaje amplio de opciones asignadas a una cantidad de crédito específico, en todas las instituciones que imparten la carrera docente, nombradas anteriormente poseen esta clasificación, también vista desde el área de la geometría (ver cuadro C5-27).

**Cuadro C5-27.**

**Cantidad de Asignaturas con denominación geometría**

Universidad	Obligatorias	Electivas	Total
<b>UC</b>	3	1	4
<b>UCV</b>	2	0	2
<b>UDO</b>	2	1	3
<b>ULA</b>	2	1	3
<b>UNA</b>	3	0	3
<b>UNEG</b>	1	2	3
<b>UNESR</b>	2	1	3
<b>UPEL</b>	3	1	4

Es de observar que las instituciones que imparten la carrera docente en la especialidad de matemáticas en Venezuela, integran dentro de su pensum asignaturas relacionadas a la geometría, en un promedio de tres (3) asignaturas entre obligatorias y electivas, con diversidad de denominaciones (ver cuadro C5-28).

**Cuadro C5-28.**

**Denominación de Asignaturas**

<b>Universidad</b>	<b>Denominación Asignaturas</b>
<b>UC</b>	Geometría I, Geometría II, Geometría III y Didáctica de la Geometría
<b>UCV</b>	Geometría Básica y Geometría Diferencial
<b>UDO</b>	Geometría I, Geometría II Y Didáctica de La Geometría
<b>ULA</b>	Geometría I, Geometría II y Taller de Geometría
<b>UNA</b>	Geometría, Didáctica de la Geometría y Didáctica del Algebra y la Trigonometría
<b>UNEG</b>	Geometría y Didáctica de la Geometría
<b>UNESR</b>	Geometría I, Geometría II y Geometría Descriptiva y Dibujo
<b>UPEL</b>	Geometría Analítica, Geometría I, Geometría II y Tópicos de Trigonometría

Existe gran diversidad en la denominación de asignaturas entre las diversas casas de estudios, abarcando el espectro de las diferentes geometrías que se presentan, en general, entre los aspectos más notables es que en dos instituciones se la cabida a una asignatura dedicada exclusivamente a la trigonometría, que es un tópico de la geometría rico en problemas de aplicación hacia contextos naturales, además de ser unos de los más frecuente rechazo entre los estudiantes.

Además de las diversas denominaciones que se le da a la geometría en las instituciones de formación docente, también existe una diferenciación entre los contenidos a abordar o las diferentes geometrías a desarrollar, tales como, Geometría plana euclidiana, Geometría analítica, Geometría del espacio, Geometría lineal, Geometría diferencial y algunas relacionadas con la didáctica de esta área de las matemáticas (Ver cuadro C5-29).

**Cuadro C5-29.**

**Contenidos del área de Geometría**

Universidad	Plana Euclidiana	Analítica	Espacio	Lineal	Diferencial	Didáctica
<b>UC</b>	si	si	si	no	no	si
<b>UCV</b>	si	si	si	no	si	si
<b>UDO</b>	si	si	si	no	no	si
<b>ULA</b>	si	si	si	no	no	si
<b>UNA</b>	si	si	si	si	no	si
<b>UNEG</b>	si	no	si	no	no	si
<b>UNESR</b>	si	si	si	si	no	si
<b>UPEL</b>	si	si	si	no	no	si

Existe gran diferencia entre las clases de contenidos de geometría que se observan en cada universidad, pero es relevante que los que tienen que ver con la geometría plana euclidiana, la geometría analítica, la geometría del espacio y aspectos didácticos de la geometría si se encuentran presentes en todos los programas analíticos de las diversas asignaturas en relación a esta rama de las matemática, también hay que resaltar que existen contenidos geométricos presentes en asignaturas que no tienen ninguna denominación referente a la geometría, y las cuales de alguna forma u otra tiene relación con aspectos vinculantes entre ambas, tal es el caso de algebra, en donde se estudian vectores y espacios vectoriales, este contenido posee diversos elementos que comparte con la geometría, o donde se hacen referencia a contenidos geométricos haciendo ver la importancia de la intra-matemática, también es el caso de los esquemas de demostración utilizados en geometría y que se desarrollan en base a leyes de inferencias vistos en cursos de algebra o lógica, otro caso es el de asignaturas con denominación general "matemática" que vinculan aspectos geométricos , tal es el caso en la UCV en donde los contenidos de geometría básica se ven en la asignatura elementos de Matemática.

Es de evidenciar, que en estos currículos, dedicados a la formación del docente de matemáticas, y más en las asignaturas de corte geométrico, se presentan de una forma integrada (Bernstein, 1988), debido a que se observa que los contenidos se hallan en relación abierta y recíproca, interrelacionados hasta con otras ramas de las matemáticas.

También es de vincular que la interrelación que se presencia en las ramas de la matemática y más en relación de la geometría, hace ver la diversidad de estrategias aplicables a esta, por la cual es necesario centrarse en la formación de estos aprendices a docentes, en las diversas estrategias en torno al contexto y a la relación con la vida cotidiana, haciéndolo hacer ver desde su campo de trabajo, el cual es el subsistema de educación básica (MPPE, 2015) y en algunos casos el nivel primario del subsistema de educación básica (MPPE, 2007).

**Cuadro C5-30.**  
**Estrategia Didácticas**

Universidad	Resolución de Problemas	Apoyo de las Tecnologías	Modelación	Investigación	Proyecto
UC	si	si	no	si	si
UCV	si	si	si	si	si
UDO	si	si	no	si	si
ULA	si	si	si	si	si
UNA	si	si	si	si	si
UNEG	si	si	no	si	si
UNESR	si	si	no	si	si
UPEL	si	si	si	si	si

En los diversos planes de estudio y programas analíticos de las asignaturas que refieren a contenidos geométricos, la apropiación o sugerencia de apropiación a la enseñanza de estos tópicos a través de estrategias integradas que posibiliten la atracción del contexto o la cotidianidad a las clases de los estudiantes (ver cuadro 7), tal es el caso de la

resolución de problemas, trabajo por proyectos, la investigación, el apoyo a las tecnologías y, en caso menor, en algunas universidades; la modelación, debido a que se busca que en los estudiantes predomine la correlación de las asignaturas científicas, así como sus aplicaciones en el campo del saber, específicamente la geometría y la matemática en general, con énfasis en lo que concierne a las menciones que ofrece la Educación Media General.

Existe sin lugar a duda conexión entre ambos niveles, en cuanto a las estrategias didácticas en torno a la enseñanza y aprendizaje de la geometría (Ver Gráfico C5-1)



**Gráfico C5-1. Relaciones en estrategias didácticas para la Enseñanza y Aprendizaje de la geometría sistema educativo venezolano**

En los sistemas de educación pre-universitaria venezolanos, nivel primaria, existe la adecuación de estrategias como el método de proyectos, resolución de problemas e investigación, estas en integración con las

estrategias de modelación y demostración son las que se aplican en el nivel de media, aunque la relación con la modelación se lleva mediante la estructura de ejercicios contextualizados a la vida cotidiana y su posible resolución. En el caso de la formación docente, es necesario, aparte de conocer los diversos métodos de resolución de problemas, se debe propiciar en los aprendices los procesos de creación y formulación de problemas.

Se observa en conjunción con los programas de matemáticas, específicamente en las temáticas geométricas para los niveles pre-universitarios, subsistemas de educación básica, en el nivel primario y media, que existe una continuidad conceptual y coherencia metodológica de aspectos didácticos en cuanto a estos temas, también se observa que en ambos niveles de la educación venezolana subsistema básico, la misión fundamental es ampliar y profundizar el campo de intereses de los estudiantes, además de ello en coordinación con sus docentes, y lo que se requiere en niveles superiores es prepararles de tal manera que puedan continuar su autoformación una vez concluidos el periodo escolarizado, esto visto desde los profesionales de la educación, el propiciar la actualización docente, especializándose cada día más.

A nivel general se observa la determinación, en ambos niveles, en cuanto a su interrelación en la planificación de la enseñanza de la geometría, la búsqueda de ciertos aspectos para la construcción de los diversos elementos que forman el currículo, tal como: el diagnóstico de

necesidades, la formulación de objetivos, la selección y organización del contenido, la selección y organización de las actividades de aprendizaje y los modos de evaluar estas (Rico, 1997).

## VI ANÁLISIS HISTÓRICO EPISTEMOLÓGICO DEL TEMA PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA

La temática u objeto geométrico abordado comprende a su vez dos contenidos ampliamente desarrollados en diversos documentos o textos escolares, tanto oficiales como particulares, dicho tema posee gran relación con diversidad de contenidos específicos, de los cuales, entre ellos, hacen aportes desde el punto de vista extra e intra matemático, estos temas son los de: proporcionalidad, vinculado a cantidades, magnitudes y ciertas operaciones algebraicas, que del subyacen y el de semejanza, abarcando el primer concepto y vinculándose a través de propiedades o expresiones abstractas, en su relación con figuras o elementos geométricos.

Este contenido tiene diversas connotaciones dentro del campo de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, tanto desde el punto de vista histórico, en aportes hacia el desarrollo de esta rama de las matemáticas, y el de la matemática misma, como en lo didáctico.

### **Histórico - Libro VI "Los Elementos" de Euclides**

El conjunto de tomos de "Los Elementos", escrito por el matemático griego Euclides, en los años 300 a.c., es un libro de matemáticas, dedicado a temas de teoría de números y geométricos, y que ha sido catalogado como el libro más antiguo y famoso en la geometría, y en matemáticas en general, además de ser el segundo más divulgado después de la Biblia. Esta colección de textos consta de 13 libros o tomos, en donde los cuatro primeros están referidos a temas de geometría plana; *libro I*- los fundamentos de la geometría, *libro II*-

Álgebra geométrica, *libro III*- teoría de la circunferencia y *libro IV*- figuras inscritas y circunscritas, los seis siguientes libros están dedicados al tema de razones y proporciones; *libro V*- teoría de las proporciones abstractas, *libro VI*-figuras geométricas semejantes y proporcionales, *libro VII*- fundamentos de la teoría de números, *libro VIII*- continuación de proporciones de la teoría de números, *libro IX*-teoría de números y *libro X*-clasificación de los inconmensurables, y los últimos tres libros están dedicados a figuras tridimensionales y propiedades de sus magnitudes; *libro XI*- geometría de los sólidos, *libro XII*-medición de figuras y *libro XIII*- sólidos regulares. Dicho libro refiere la importancia desde el punto de vista histórico de diversos temas de geometría compuestos por; definiciones y proposiciones.

En cuanto al tema que nos interesa, el cual se refiere a proporcionalidad y semejanza, lo ubicamos en la segunda serie de libros, específicamente en el *libro VI*, en dicho libro se presenta el desarrollo de la teoría de la proporcionalidad geométrica, para magnitudes y elementos geométricos en específico, la misma tiene vinculación con el tratamiento realizado en el *libro V*, ciertos autores especifican que el tratamiento dado a dicho libro en cuanto a la proporcionalidad y semejanza es cuantitativo más no numérico (Quintero y Molavoque, 2012)

Este libro compuesto de definiciones y proposiciones, sobre este tema, posee en cuanto a esta estructura cuatro definiciones, que hacen referencia a figuras rectilíneas (polígonos), caracterizando la semejanza de las mismas a través de la igualdad de ángulos y la proporcionalidad de lados correspondientes (Df1 y Df2 - ver cuadro C6-1), además

de presentar proporcionalidad inversa (inversamente relacionado) entre elementos geométricos básicos, como son los segmentos (extrema y media razón - Df3 - ver cuadro C6-1) y la caracterización de la altura de una figura (Df4 - ver cuadro C6-1). A parte de esas definiciones principales, se encuentran otras definiciones referentes a: equiángulo y subtiende.

**Cuadro C6-1.**

**Definiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides**

Definición
<b>Df1.</b> Figuras rectilíneas semejantes son las que tienen los ángulos iguales uno a uno y proporcionales los lados que comprenden los ángulos iguales
<b>Df2.</b> Dos figuras están inversamente relacionadas cuando en cada una de las figuras hay razones antecedentes y consecuentes
<b>Df3.</b> Se dice que una recta ha sido cortada en extrema y media razón cuando la recta entera es al segmento mayor como el segmento mayor es al segmento menor
<b>Df4.</b> En cualquier figura, la altura es la perpendicular dibujada desde el vértice hasta la base

En la primera definición se aprecia ya la descripción de figuras semejantes, en la segunda expresa las características para que ciertas figuras estén relacionadas inversamente según la razón, en la tercera aludida al término de extrema y media razón entre segmentos y la última referido al concepto de altura de una figura (ver cuadro C6-1).

Aparte de esas 4 definiciones (en la traducción, porque en el libro original existen 5), están las treinta y tres (33) proposiciones, las cuales son dedicadas al estudio de las propiedades de los triángulos semejantes, las construcciones de la media a la cuarta proporcional, también se hace referencia a las soluciones geométricas de las ecuaciones cuadráticas y un análisis de la relación que existe entre los elementos internos de un ángulo de un triángulo y la relación proporcional de la división que hace la misma al lado opuesto en relación con los otros dos, estas proposiciones se pueden dividir en cuatro categorías; a) proposiciones relacionadas a

términos primitivos (6 teoremas; 9,10,11,12,13 y 30 - ver cuadro C6-2), b) proposiciones referentes a triángulos (13 teoremas; 1,2,3,4,5,6,7,8,15,19,20,31 y 32 - ver cuadro C6-3), c) proposiciones sobre cuadriláteros (9 teoremas; 14,16,17,23,24,26,27,28 y 29 - ver cuadro C6-4 y d) proposiciones que tratan de polígonos y circunferencias (5 teoremas; 18, 21,22,25 y 33 - ver cuadro C6-5).

**Cuadro C6-2.**

**Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema términos primitivos.**

Proposición
Restar de una recta dada la parte que se pida
Dividir una recta dada no dividida de manera semejante a una recta dada que ya está dividida
Dadas dos rectas, encontrar una tercera proporcional
Dadas tres rectas, encontrar una cuarta proporcional
Dadas dos rectas, encontrar una media proporcional
Dividir una recta finita dada en extrema y media razón

**Cuadro C6-3.**

**Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema triángulos.**

PROPOSICION
Los triángulos y los paralelogramos que tienen la misma altura son entre sí como sus bases
Si se dibuja una recta paralela a uno de los lados de un triángulo, cortará proporcionalmente los lados del triángulo. Y si se cortan proporcionalmente los lados de un triángulo, la recta que une los puntos de sección será paralela al lado que queda del triángulo
Si se divide en dos partes iguales el ángulo de un triángulo, y la recta que corta el ángulo corta también a la base, los segmentos de la base guardarán la misma razón que los lados del triángulo que queden; y, si los segmentos de la base guardan la misma razón que los lados que quedan del triángulo, la recta dibujada desde el vértice hasta la sección dividirá en dos partes iguales al ángulo del triángulo
En los triángulos equiángulos, los lados que comprenden a los ángulos iguales son proporcionales y los lados que subtienden a los ángulos iguales son correspondientes
Si dos triángulos tienen los lados proporcionales, los triángulos serán equiángulos y tendrán iguales los ángulos los cuales subtienden a los lados correspondientes.
Si dos triángulos tienen un ángulo igual el uno del otro, y tienen proporcionales los lados que comprenden los ángulos iguales, los triángulos serán equiángulos y tendrán iguales los ángulos a los que subtienden los lados correspondientes
Si dos triángulos tienen un ángulo igual el uno del otro y tienen proporcionales los lados que comprenden a los otros ángulos, y tienen los ángulos que quedan de manera aparejada menores o no menores a un ángulo recto, los triángulos serán equiángulos y tendrán iguales los ángulos que comprenden los lados proporcionales

**Cuadro C6-3. (Continuación)**

PROPOSICION
Si en un triángulo rectángulo se dibuja una perpendicular desde el ángulo recto hasta la base, los triángulos adyacentes a la perpendicular son semejantes al triángulo entero y entre sí
En los triángulos iguales que tienen un ángulo igual el uno del otro, los lados que comprenden los ángulos iguales están inversamente relacionados. Y aquellos triángulos que tienen un ángulo igual el uno del otro y los lados que comprenden los ángulos iguales y que están inversamente relacionados, son iguales
Los triángulos semejantes guardan entre sí la razón duplicada de sus lados correspondientes
Los polígonos semejantes se dividen en triángulos semejantes e iguales en número y homólogos a los polígonos enteros y un polígono guarda con el otro una razón duplicada de la que guarda el lado correspondiente con el lado correspondiente
En los triángulos rectángulos, la figura construida a partir del lado que subtiende el ángulo recto es igual a les figuras semejantes y construidas de manera semejante a partir de los lados que comprenden el ángulo recto
Si dos triángulos que tienen dos lados de uno proporcionales a dos lados del otro, se construyen unidos por un ángulo de manera que sus lados correspondientes sean paralelos, los lados restantes de los triángulos estarán en línea recta

**Cuadro C6-4.**

**Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema cuadriláteros.**

Proposición
En los paralelogramos iguales y equiángulos entre sí, los lados que comprenden los ángulos iguales están inversamente relacionados, y los paralelogramos equiángulos que tienen los lados que comprenden los ángulos iguales inversamente relacionados, son iguales
Si cuatro rectas son proporcionales, el rectángulo comprendido por las extremas es igual al rectángulo comprendido por las medias; y si el rectángulo comprendido por las extremas es igual al rectángulo comprendido por las medias, las cuatro rectas serán proporcionales
Si tres rectas son proporcionales, el rectángulo comprendido por las extremas es igual al cuadrado de la media; y si el rectángulo comprendido por las extremas es igual al cuadrado de la media, las tres rectas serán proporcionales
Los paralelogramos equiángulos guardan entre sí la razón compuesta de las razones de sus lados
En todo paralelogramo, los paralelogramos situados alrededor de su diagonal son semejantes al paralelogramo entero y entre sí
Si se quita de un paralelogramo un paralelogramo semejante y situado de manera semejante al paralelogramo entero que tenga un ángulo común con él, está alrededor de la misma diagonal que el paralelogramo entero
De todos los paralelogramos aplicados a una misma recta y deficientes en figuras paralelogramas semejantes y situadas de forma semejante al construido a partir de la mitad de la recta, el paralelogramo mayor es el que es aplicado a la mitad de la recta y es semejante al defecto
Aplicar a una recta dada un paralelogramo igual a una figura rectilínea dada deficiente en una figura paralelograma semejante a una dada; pero es necesario que la figura rectilínea dada no sea mayor que el paralelogramo construido a partir de la mitad y semejante al defecto
Aplicar a una recta dada un paralelogramo igual a una figura rectilínea dada que exceda en una figura paralelograma semejante a una dada

**Cuadro C6-5.**

**Proposiciones del libro VI de la colección "Los Elementos" de Euclides, que tienen como tema de polígonos y circunferencia.**

Proposición
A partir de una recta dada, construir una figura rectilínea semejante y situada de manera semejante a una figura rectilínea dada
Les figuras semejantes a una misma figura rectilínea son también semejantes entre sí
Si cuatro rectas son proporcionales, las figuras rectilíneas semejantes y construidas de manera semejante a partir de ellas serán también proporcionales; y si, las figuras semejantes y construidas de manera semejante a partir de ellas son proporcionales, las propias rectas serán también proporcionales
Construir una misma figura semejante a una figura rectilínea dada, e igual a otra figura dada
En los círculos iguales, los ángulos guardan la misma razón que las circunferencias sobre las que están, tanto si están en el centro como si están en las circunferencias

Todas las proposiciones presentes en el *libro VI*, hacen referencia a cada uno de los polígonos en general o en particular (triángulos y cuadriláteros), los elementos de los mismos (ángulos y lados), los segmentos notables (altura y bisectriz) y otros términos primitivos (rectas, segmentos y puntos), dichas proposiciones dentro de la estructura del libro se presentan divididas en veintitrés proposiciones por demostrar y diez problemas por resolver, estos referidos a construcción de: figuras semejantes, segmentos en media, tercera o cuarta proporcional, sustraer una parte de un segmento, división un segmento a ciertas condiciones y aplicar a una recta un paralelogramo.

Los términos o elementos encontrados en este libro, se refieren a objetos geométricos específicos tales como; triángulo, paralelogramo, figura rectilínea (polígonos), ángulo, lado, recta, recta finita (segmentos) y altura, las relaciones entre magnitudes referentes a razón y proporción y las relaciones entre los objetos en posición o emparejamiento como son: perpendicularidad, paralelismo y semejanza.

Las relaciones entre magnitudes, en cuanto a razón y proporción de las mismas, es a través de objetos geométricos específicos, tales como segmentos, polígonos (figuras rectilíneas) y ángulos, generalmente para aplicar la razón y proporción a estos elementos se alude a sus magnitudes o superficie, en relación con los elementos de los triángulos y cuadriláteros, de manera similar es el tratamiento hecho a sus magnitudes.

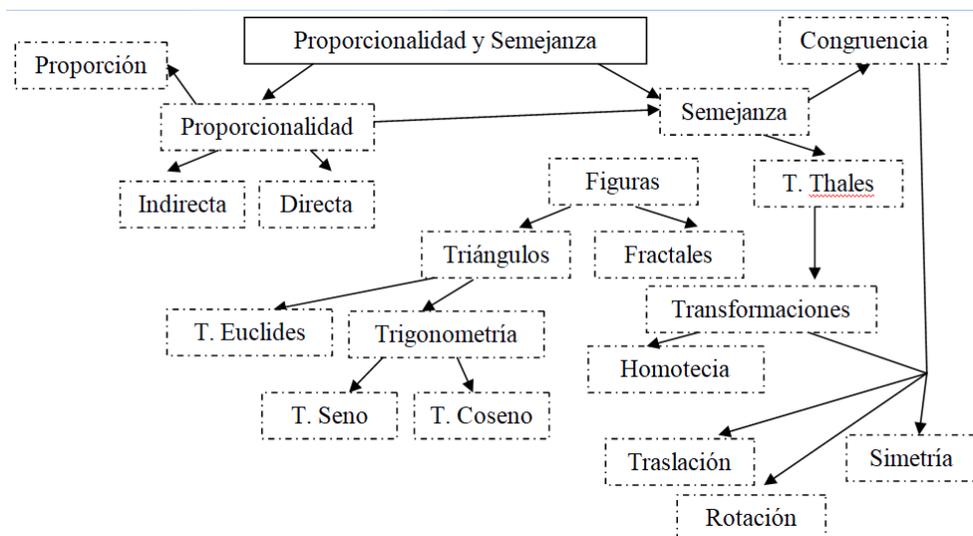
Se observa que las representaciones graficas dentro del *libro VI*, refieren a triángulos y paralelogramos, círculos y las proporciones entre segmentos y rectas, además estos no representan generalizaciones de los objetos sino casos específicos de los mismos (Puertas, 1994).

Los procedimientos en este *libro VI* se observan en las proposiciones que se muestran como son los problemas, y los argumentos que se presentan son de estilo deductivo para la demostración de las proposiciones, evidenciando el empleo de un discurso deductivo en la prueba de las proposiciones (Quintero y Molavoque, 2012).

En cuanto a la relación de contextualización de estos contenidos, es nula en cuanto a lo extra-matemático pero en cuanto a las relaciones intra-matemáticas tiene hacia la conexión con contenidos de algebra y teoría de números, esto al comparar las magnitudes de los elementos de las figuras presentes, dicho tratamiento numérico, ha sido visto y analizado en las conceptualizaciones básicas que en el *libro V* de "Los Elementos" de Euclides en torno a la razón y proporcionalidad presenta en cuanto a las magnitudes (Guacaneme, 1999)

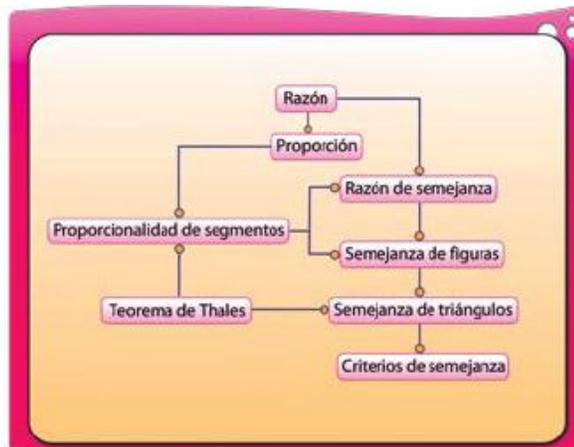
### Didáctico - Conceptual

Son diversos los contenidos que están relacionados al tema de proporcionalidad y semejanza (ver gráfico C6-1), gran cantidad de ellos están presentes en los dos niveles del subsistema de educación básica del sistema educativo venezolano (MPPE, 2007a, 2007b y 2015).



**Grafico C6-1. Mapa conceptual de tema de proporcionalidad y semejanza**

En el libro de tercer año de la colección bicentenario en la unidad diez (10), tema de "Hermosas proporciones" se presenta un esquema conceptual del tema de razón y proporción (MPPE; 2014i, p. 188), pero en el cual no hacen referencia a otros contenidos que subyacen de este tema como el de homotecia, el de teorema de Euclides o fractales.



**Grafico C6-2. Esquema conceptual del tema proporción en el libro de tercer año de la colección bicentenario**

En cuanto a la razón y proporción, está relacionado a valores o cantidades numéricas, donde generalmente se plantean una serie de situaciones en la que se comparan dos magnitudes, entiendo por magnitud a todo aquello que pueda ser cuantificado, es decir puede hacersele corresponder un número que de alguna manera nos indica una medida como por ejemplo; talla, escalas, edades, tamaño, altura, grafica, peso, la población y la temperatura (De Orellana, 1981).

Dentro de la terminología de proporcionalidad, existe un clasificación, la cual determina dos conceptos alternos que son la proporcionalidad directa y la proporcionalidad inversa. La proporcionalidad directa es cuando entre dos magnitudes, al aumentar una de ellas la otra aumenta de igual manera dependiendo de cierta constante a la que se le denomina constante de proporcionalidad, en este caso a las magnitudes se le indica que son directamente proporcionales.

Las relaciones en el concepto de proporcionalidad directa generalmente cumplen ciertas características (Moise y Downs 1986) :

- a) Si realizamos una representación gráfica de cada una, es una recta que pasa por el origen de coordenadas. En este caso se aprecia la relación de la misma con otros conceptos referentes al área de algebra donde se aprecia la interacción intra-matemática.
- b) La relación entre las magnitudes puede generalizarse en todos los casos por medio de la expresión:

$$Y = k.x, \text{ en donde } k \in \mathbb{R}$$

Donde "k" es la constante de proporcionalidad.

- c) Se pueden formar la siguiente igualdad en los diferentes ejemplos en donde se aprecia el concepto

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots = \frac{y}{x} = k$$

Donde k es la constante de proporcionalidad.

- d) Al comparar dos pares de datos, representados por (a,b) y (c,d) de cualquiera de las relaciones se cumple que:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

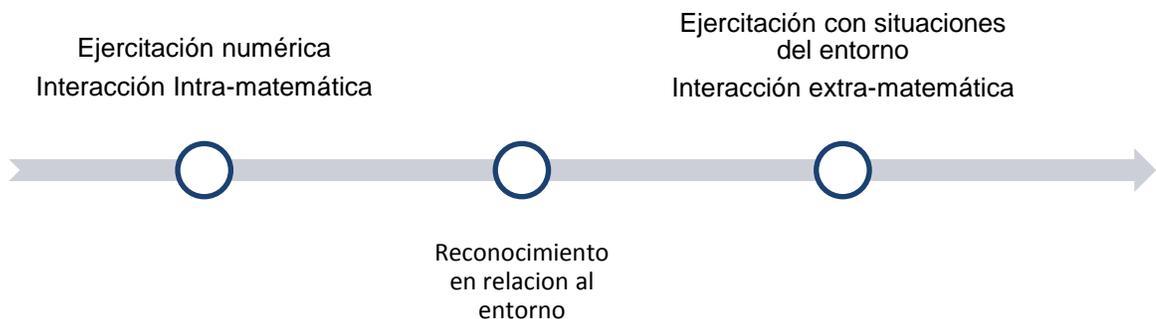
Donde deducimos que

$$a.d = b.c$$

Estas dos últimas características de la proporcionalidad directa es muy importante, ya que relaciona un elemento esencial, para las posibles deducciones que se hacen de la primera toma de proporcionalidad, la cual es la relación de igualdad, a partir de ella y sus propiedades es que se generan estudios sobre este tema y las posibles aplicaciones a otros ámbitos, tal es el caso del teorema de tales, en la combinación de segmentos proporcionales.

En el caso de proporcionalidad inversa, las magnitudes relacionan de manera inversa, es decir que cuando una magnitud aumenta, la otra disminuye en la misma manera dependiendo de cierta constante de proporcionalidad.

Para la interpretación de la relación proporcional en la didáctica, específicamente en los recursos que se toman, como los libros de la *Colección Bicentenario* del Sistema Educativo Venezolano, primero se evidencia el tipo de ejercitación en donde está presente la relación multiplicativa a través de la exploración con tablas, expresiones algebraicas y diversidad de graficas, posterior a eso se vincula con los contextos de los estudiantes, en donde se aprecia la conexión que indudablemente dan habilidad al estudiante de actuar inmediatamente e inteligentemente cuando inicie su proceso de resolución de problemas, por lo que se aprecia en la didáctica aplicada a este tema primero un tratamiento numérico intra-matemático para luego proceder a la integración extra-matemática (ver gráfico C6-3).



**Grafico C6-3. Tratamiento didáctico del tema de proporcionalidad**

Es de identificar la conexión intra y extra-matemática que se da en la didáctica del tema de proporcionalidad, la presencia de este tema en los currículos de educación nivel primaria y nivel de educación media, se ve la integración de este contenido a través de la contextualización con otros temas del

campo geométrico, generalmente las relaciones entre las magnitudes presentes en los polígonos cuando los mismos se enfrentan a situaciones en las que se debe determinar la semejanza y congruencia de figuras.

Esta el caso de proporcionalidad, a la hora de resolver problemas, se le denomina encontrar el valor faltante, y donde se presencia un tipo de razonamiento y habilidad, que denominaríamos proporcional, estas se refieren a tareas típicas que se pueden encontrar en casi todos los libros de texto de matemáticas tanto a nivel pre-universitario como universitario (Perry, Samper, Molina, Uribe y Echeverry, 2016), desde la educación básica a la media, donde generalmente se disponen de tres o cuatro valores en dos pares de magnitudes y debe determinarse el cuarto valor. Para la resolución de estos problemas se usa un algoritmo estándar el cual comprende determinar una proporción y usar el algoritmo del producto cruzado.

Dentro de esta temática se puede hablar de razonamiento proporcional, que es una forma de razonamiento matemático, que en múltiples casos es adaptado a situaciones de la vida cotidiana, debido a que "muchos aspecto de nuestro mundo funcionan de acuerdo con las reglas proporcionales" (Cramer y Post; 1993, p. 56), En documentos internacionales se hacen referencias a este tipo de razonamiento (Behr, 1987; Gairin y Escolano, 2009).

Dentro del aula de clase, en las actividades académicas relacionadas con este concepto, la proporcionalidad emerge cuando se explora la relación entre magnitudes, dentro del conocimiento geométrico, la proporcionalidad sale a flote, cuando se examinan las propiedades de triángulos similares o

semejantes, cuando se investigan problemas de medida y cuando se definen funciones trigonométricas.

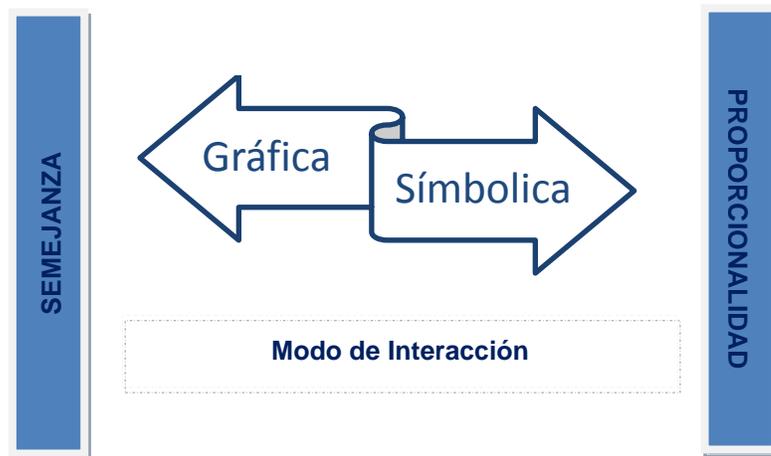
Se observa en el análisis a documentos curriculares (MPPE, 2007a y 2015) que la habilidad para razonar proporcionalmente se desarrolla en estudiantes desde el quinto grado del nivel primario hasta el cuarto año de educación media, tema de suma importancia que merece la dedicación tiempo y esfuerzo para asegurar un desarrollo cuidadoso, se recomienda que los estudiantes se enfrenten a diversas situaciones problemas que se puedan modelar y luego resolver mediante el razonamiento proporcional, por lo cual también es importante conocer todas las características de un problema cuando se trate de situaciones donde se involucra el razonamiento proporcional.

Los tipos de problemas en donde se hace referencia a la proporcionalidad, caracterizados por encontrar el valor que falta, evidencia un tipo de respuestas a soluciones puramente algorítmicas y posiblemente soluciones de memoria (Lesh, Post y Behr, 1988). Las habilidades que un estudiante o un docente en formación tiene que poner en práctica a la hora de aplicar el razonamiento proporcional tiene que ver con: conocer las características matemáticas o geométricas de las situaciones proporcionales, ser capaz de diferenciar las características de la situación proporcional de contextos no-proporcionales, comprender los ejemplos prácticos y matemáticos de situaciones proporcionales, conocer la diversidad de métodos que existen en la resolución de tareas en vinculación con temas de proporcionalidad e identificar la relación de estos métodos, saber cómo resolver los tipos de tareas cuantitativas y cuantitativas que refieran a razonamiento proporcional y no ser sumido en el mundo de los números y dejar a un lado las interpretaciones en el contexto del problema (Solares, 2012).

La segunda temática, más amplia que la anterior es el tema de semejanza de figuras la cual toma las relaciones entre las magnitudes propuestas en los conceptos de proporcionalidad pero aplicadas a los elementos (lados y segmentos) de los polígonos o figuras rectilíneas que se estudian, aparte de esto se genera también el concepto de igualdad en otros elementos como lo son los ángulos.

En si, son diversas las temáticas que surgen del tema de proporcionalidad (ver gráfico C6-3) o que utilizan el mismo como base, evidenciando una relación intra-matemática en los contenidos.

La relación conceptual y didáctica entre estos dos conceptos se aprecia en la necesidad que tienen entre sí, la proporcionalidad se da provecho del contenido de semejanza para vincularse al contexto, aunque no es totalmente ya que existen situaciones cotidianas vinculadas al razonamiento proporcional que no necesariamente se vinculan al tema de semejanza de figuras, se puede decir que en el aspecto de los modos de representación (Segovia, y Rico 2001) de la proporcionalidad se viste del contenido de semejanza para realizar una interacción grafica de este contenido. En el caso inverso, el tema de semejanza si se satisface en su interacción simbólica-algebraica del tema de proporcionalidad, debido a que en el momento de comprobación o demostración de propiedades de semejanzas es necesario el uso de las herramientas de proporcionalidad, tal es el caso de las condiciones para que dos triángulos sean semejantes, caso específico los *Criterios de Semejanza* entre los que se encuentran Lado-Ángulo-Lado (LAL), Lado-Lado-Ángulo (LLA) y el de Lado-Lado-Lado (LLL) (Ver gráfico C6-4).



**Grafico C6-4. Interacción conceptual - Modos de Adecuación de contenido**

No solo es el caso del contenido geométrico de semejanza con el tema de proporcionalidad (P), existe otra interacción dentro del campo de la geometría en donde se vincula esta relación partiendo de la proporcionalidad, y sus modo de interacción, si observamos el contenido del teorema de Thales (TT), visualizaremos la misma relación entre el modo de interacción gráfico y simbólico de un tema conceptual, en este caso la dirección  $P \rightarrow TT$  evidencia un modo de interacción gráfico y la dirección  $TT \rightarrow P$  se aprecia un modo de interacción simbólica. Todo lo observado anteriormente sobre los modos de interacción se aprecia en los diversos contenidos en integración con la proporcionalidad que toman de base este tema (ver gráfico C6-1).

Dentro del currículo del sistema educativo venezolano en el nivel primario y medio se aprecia el contenido de proporcionalidad y semejanza en diversos grados y años, tanto en los libros de texto (Ver cuadro C6-6). y en el documento curricular (MPPE, 2007a y 2015) (ver cuadro C6-7), donde se presencia la existencia de estos contenidos en relación con contextos externos.

**Cuadro C6-6.****Contenidos de proporcionalidad y semejanza en los libros de la Colección Bicentenario**

Nivel	Unidad	Contenidos
<b>Primario</b>		
5to Grado	El consumo eléctrico en el hogar	Magnitudes directamente proporcionales e inversamente proporcionales. Porcentajes.
6to Grado	el mundo de la simetría	Simetrías (de reflexión, de traslación, de rotación, en los números).
<b>Medio</b>		
2do Año	Arquitectura: imagen social	Transformaciones en el plano (traslación, rotación y simetría).
	¿Iguales o parecidos?	Congruencia de figuras planas / segmentos y ángulos congruentes.
	Al compás de la matemática	Proporción, simetría por rotación de polígonos inscritos en una circunferencia. Determinación de centro de rotación.
3er Año	La matemática de la belleza	Razones y proporciones, media geométrica. El número phi. Semejanza criterio y propiedades.
	Hermosas proporciones	Teorema de Euclides: del cateto y de la altura. Teorema de Thales.
	La tierra y la agrimensura	Estudio del triángulo rectángulo. Razones trigonométricas: seno, coseno y tangente.
4to Año	Nuestro mundo viviente	Razón, proporción geométrica.
	Geometría fractal: una nueva visión	Fractal en la naturaleza, triángulos, cuadrado, semejanza, simetría.
	Las mareas del lago de Maracaibo	Funciones trigonométricas.
	Midiendo terrenos	Teorema del seno y del coseno

**Cuadro C6-7.**

**Contenidos de proporcionalidad y semejanza en el currículo de educación media (MPPE,2005)**

Año	Unidad / Tema Generador	Contenidos
1er	Medida de terrenos	Escala
	Medidas macro y micro	Proporciones
	Alimentación y nutrición	Razones y proporciones
2do	La tierra en permanente movimiento	Rotación, traslación, tipos de movimiento de traslación. Simetría y congruencia.
	Proporciones y medidas para la preparación de alimentos	El sistema internacional de unidades. Las unidades de medida. Conversión de unidades de masa y volumen. Proporciones
3er	La deshidratación de los alimentos	Progresiones geométricas. Proporciones y porcentaje. Medidas. Sistemas de unidades. Medidas de capacidad.
4to	Sistemas económicos y sociales en el mundo	Proporción.
	Las proporciones importante herramienta para la vida	Proporciones. Razones trigonométricas. Funciones trigonométricas. Teorema del seno y del coseno.

En el análisis de estos textos de la *Colección Bicentenario* (MPPE; 2014e, 2014f, 2014h, 2014i y 2014j) se evidencia ciertos aspectos que se describen a través de ciertas categorías conceptuales y didácticas: *términos o palabra, notación, diagramas o dibujos, conceptos o definiciones, propiedades, procedimientos, argumentos y contextualización.*

*Términos o palabras:* se encontró diversos tipos de palabras, unas que refieren a las relaciones explícitas e implícitas entre la cantidad de magnitud de los objetos o las relaciones entre éstas, tales como; razón, proporción, semejanza, y movimientos rígidos como rotación, traslación, reflexión, triángulo, segmento y ángulo, las que se refieren a los objetos geométricos como: triángulo, figura, polígonos, ángulo, recta, eje, plano, lado y altura, las que se refieren a la relación entre dos o más objetos; escala, la misma forma, semejanza y congruencia, las que se refieren a procesos: reducción, ampliación y superposición, y por ultimo las relacionadas a temas de geometría tales como la trigonometría.

*Notación:* se presentan diversas notaciones en cuanto a objetos geométricos como; ángulos, segmentos, vectores, figuras geométricas y triángulos, en cuanto a posiciones; perpendicularidad y paralelismo, según las notaciones de las medidas en cuanto a los sistemas de unidades, de operaciones matemáticas: funciones, división y multiplicación, en cuanto a simbología de las identidades trigonométricas, y por último en cuanto a la relación de los objetos; igualdad, congruencia y semejanza.

*Diagramas o dibujos:* Los diagramas o dibujos que componen los libros de la *Colección Bicentenario*, son en relación a los ejemplos o problemas, en algunas actividades los dibujos representan gráficos de animales y de seres humanos, construcciones arquitectónicas, objetos y ambientes de nuestro entorno e ilustraciones de objetos geométricos, y de su construcción. Se presentan polígonos, se reconoce que son figuras dentro de la geometría, ya que se hace referencia a los mismos. Estos se muestran en cuanto a las relaciones de

los objetos tales como semejanza, congruencia, también a ciertas características como la simetría.

*Conceptos o definiciones:* se evidencian diversidad de conceptos como: congruencia, semejante, razón y semejanza, magnitudes, proporción, porcentaje, simetría, tipos de simetrías (reflexión, traslación y rotación), ángulos opuestos por el vértice y correspondientes, tipos de ángulos (suplementarios, consecutivos y complementarios), posiciones de rectas (paralelas y secantes), extremos y medios, media geométrica, triángulo rectángulo, identidades trigonométricas, cateto opuesto y adyacente, Medios geométricos y medios proporcionales, fractal, razón, radian, función y periodo.

*Propiedades:* se encuentra en las actividades el tratamiento de la semejanza y la proporcionalidad entre figuras, en algunos casos de los objetos cuando se determina los ejes de simetría, en relación con la congruencia de figuras, las propiedades de figuras al saber su congruencia (reflexiva, simétrica y transitiva), los criterios de congruencia, los criterios de semejanza de triángulos, el teorema de Euclides y su relación con los triángulos, la relación entre las identidades, autosemejanza, relacionadas a las funciones y trigonometría, teorema del seno y del coseno.

*Procedimientos:* generalmente se ejecutan ejemplos de las propiedades planteadas, en algunos casos se presenta el procedimiento que exige la medición de objetos tanto naturales como geométricos, de cálculo en cuanto a la regla de tres para el cálculo de proporciones, la construcción de figuras o determinación de ejes de simetría, en cuanto a las operaciones cartesianas de la traslación de figuras, para la determinación de figuras congruentes, la semejanza de triángulos, se determinan a través de las propiedades de los

ángulos entre rectas paralelas, la deducción, para el cálculo de medidas utilizando la trigonometría, para la iteración en la construcción de fractales, para la construcción de graficas de funciones a través de las propiedades y la demostración en las identidades trigonométricas.

*Argumentos:* los argumentos matemáticos se dan en cuanto a la ejecución de las construcciones en el plano cartesiano y la simetría de rotación, se presentan en la determinación de congruencias de figuras a través de las propiedades y los teoremas de congruencia, en algunos casos como en cuarto año la deducción para identidades trigonométricas

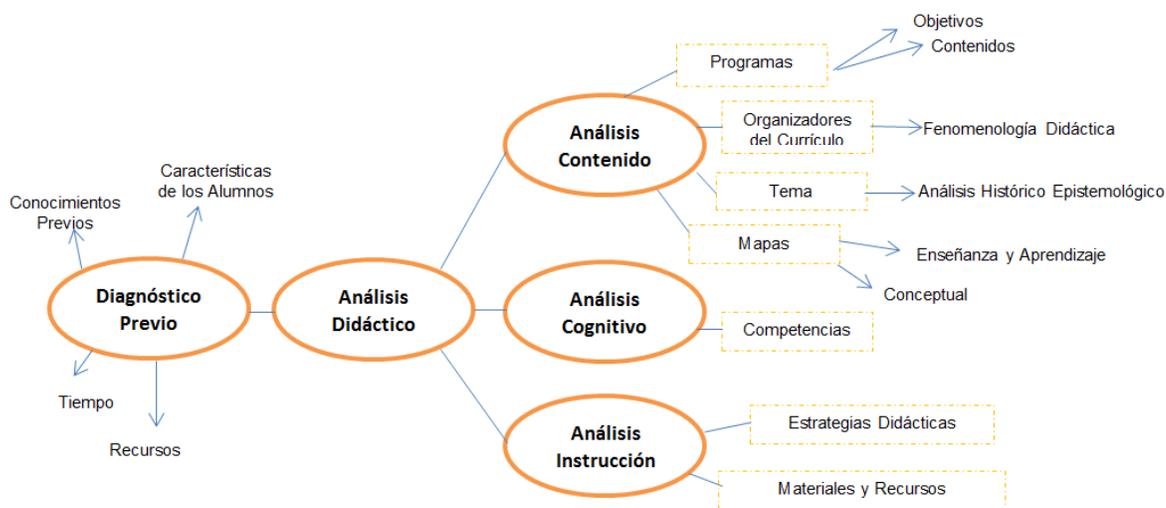
*Contextualización:* las mayoría de contextualizaciones, están adaptadas a reflejar la relación de los objetos geométricos con objetos de nuestro entorno, como también en actividades como el arte y la medición de terrenos. También está contextualización aparte de ser extra-matemática, también se da con intra-matemática a través de la utilización de recursos de otras ramas tales como el álgebra o el cálculo.

## VII ESCENARIO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE GEOMETRÍA EN CONTEXTO

### **Caracterización del escenario**

La caracterización del curso de Formación y Aprendizaje - Geometría en Contexto (FA-GC), estará integrada por los atributos fundamentales del mismo, en donde se han desarrollado diversas estrategias de aprendizaje, generando diversos productos por parte de los participantes y que fueron objeto de estudio y análisis en la presente investigación.

Para la caracterización y conformación del curso se tomó en cuenta la estructura de análisis didáctico propuesta por Gómez (2007), partiendo del esquema (Ver Gráfico C7-1) y así generar la organización necesaria para la ejecución de las estrategias de formación y aprendizajes en los estudiantes de la especialidad de matemáticas de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de la Maturín.



**Gráfico C7-1. Parámetros tomados en cuenta para el diseño de las actividades didácticas desarrolladas en el FA-GC.**

En pro del desarrollo de las diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que conformarían el amplio espectro didáctico del curso de FA-GC se ejecutó un *Diagnóstico previo* en cuanto a los siguientes factores:

*Características de los alumnos:* En el escenario construido para el curso de FA-GC, se trabajó con los estudiantes de la especialidad de Matemática de la UPEL - Maturín, pertenecientes al diseño 1996, donde los individuos poseían características heterogéneas en cuanto a edad, sexo, procedencia y preparación académica previa.

*Conocimientos previos:* ya que el curso de FA-GC es un escenario de formación el cual es generado por la necesidad de adiestramiento de los estudiantes de la especialidad de Matemática de la UPEL Maturín, para el desarrollo de las diversas actividades que se pretenden ejecutar en el programa de Servicio Comunitario de esta especialidad, concebido como un curso de pregrado

integrando los componentes de formación especializada y pedagógica en dicha especialidad de la UPEL Maturín, centrado en el ámbito de la formación docente, de modalidad mixta, fundamentado en las exigencias del perfil profesional del egresado de esta carrera. Se determina que los estudiantes según el reglamento del programa de servicio comunitario (UPEL, 2007) establece como requisito de que los mismos hayan aprobado más del cincuenta por ciento de las unidades de crédito (uc) de la carrera (83 uc) y que los mismos fueron seleccionados de manera tal que estuvieran en la especialidad de matemática con un quinto semestre aprobado dentro de las materia de componente especializado, teniendo como asignaturas previas los cursos obligatorios de Geometría I y Geometría II (Ver anexo C7-1), en los cuales se abordan distintos tópicos referentes al estudio de la Geometría Plana y Tridimensional donde se integran diversas unidades para efectuar estudios, en el curso de Geometría I (Ver anexo C7-2), a temas como; términos primitivos (punto, recta y plano), elementos geométricos básicos (segmento, rayo y ángulo), posiciones de elementos básicos (paralelismo y perpendicularidad), figuras geométricas planas (triángulos, cuadriláteros y polígonos), relaciones métricas (proporción e igualdad) y relaciones entre figuras geométricas (Congruencia), transformaciones en el plano o isometrías (Simetrías, traslaciones y rotación) y desigualdades geométricas.

En el curso de Geometría II (Ver anexo C7-3), se hace estudios a temas como; métricas de figuras geométricas planas (área y perímetro), relaciones métricas

(proporción) y relaciones entre figuras geométricas (Semejanza), trigonometría, circunferencias y superficies esféricas, construcciones y caracterizaciones geométrica, volumen de figuras tridimensionales, trigonometría de figuras geométricas.

Todos estos conocimientos vinculan sus definiciones y propiedades básicas de los diversos elementos y figuras geométricas tales como; ángulos, triángulos y cuadriláteros, y estos estudios se hacen tomando en cuenta diversas estrategias de aprendizaje entre ellas la resolución de problemas, investigación y trabajos por proyectos (Ver anexo C7-2 y C7-3)

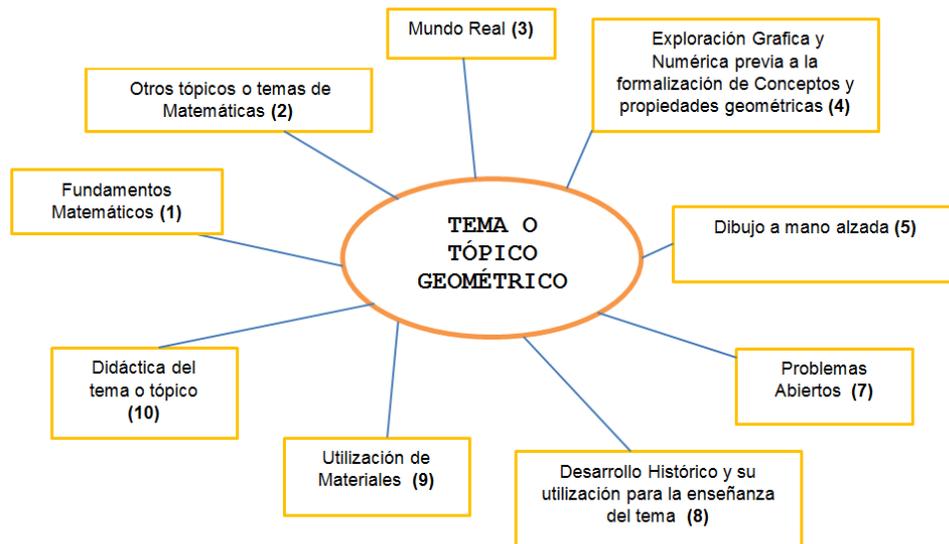
*Tiempo:* las actividades se ejecutaron durante el periodo académico 2019 - I, durante ocho semanas (8) semanas con cinco (06) horas de clases a la semana, distribuidas en dos días por semana, para un total de cuarenta y ocho (48) horas en la duración del curso.

*Recursos:* para el desarrollo de todo lo propuesto para el curso de FA-GC, se utilizó diversos materiales didácticos, primeros contruidos por los estudiantes en las diversas actividades, libros de textos como los de la *Colección Bicentenario*, además para la presentación y proyección de algunos documentos y experiencias se dispuso de una computadora portátil y un video beam, además de presentar las actividades realizadas por los diversos grupos conformados.

Posterior a la realización del diagnóstico previo, se procedió a realizar el *Análisis del Contenido* del tema

geométrico a ser estudiado en el curso de FA-GC, haciendo de uso de; Mapa conceptual y Mapa de Enseñanza y Aprendizaje (MEA) propuesto por Orellana-Chacín (2002). Primeramente se procedió a revisar los programas de los cursos obligatorios de Geometría I y Geometría II del diseño curricular 1996, además de los programas de los cursos obligatorios Geometría Analítica, Geometría I, Geometría II, Tópicos de Trigonometría correspondientes al diseño curricular 2015, de la especialidad de Matemática en la UPEL - Maturín, en donde se hizo aparte del análisis conceptual, el análisis del tratamiento didáctico dado a los contenidos propuestos en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría Euclidiana, específicamente en el tema de Proporcionalidad y Semejanza. En la revisión de dichos programas se tuvo en cuenta los objetivos propuestos y la estructura del contenido a analizar, observando la propuesta en cuanto a la exploración gráfica de ideas geométricas, el trabajo con el dibujo a mano alzada, construcciones realizadas con diferentes materiales (Geoplano y juego geométrico) y la relación con la evolución histórica de la geometría, en cuanto al diseño 1996, pero en cuanto al diseño 2015, se busca el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo a través de la resolución y planteamiento de problemas, dominio de los diversos saberes de esta área de las matemáticas, manejo idóneo del lenguaje matemático y lo correlaciona con el lenguaje natural en situaciones que lo ameriten, a través de la investigación y la docencia, para el desenvolvimiento correcto en su praxis docente.

En esta etapa se evidencio, el nivel de conocimiento que tenían los participantes en cuanto al tema determinado y otros relacionados, además de notar la influencia de los cursos del área de Geometría en su formación previa, también se evidencia en los Mapas Conceptuales y Mapas de Enseñanza Aprendizaje creados por los grupos de estudiantes, sobre los tópicos geométricos seleccionados para las actividades dentro del curso FA-GC (Anexos C7-4).



**Gráfico C7-2. Mapa de Enseñanza y Aprendizaje para el Curso FA-GC.**

Previo a esto, en cuanto al desarrollo del tema de proporcionalidad y semejanza se elaboró un MEA y un Mapa Conceptual en cuanto a este tema como se observa en los gráficos C7- 3 y C6-1.

De acuerdo a esta revisión en la elaboración del MEA, se toma en cuenta la noción de organizador curricular,

haciendo énfasis en el aspecto fenomenológico y didáctico del tema en seleccionado (Ver Gráfico C7-2), también hace presencia el trabajo de esta temática a través de la resolución y formulación de problemas abiertos, la relación con el mundo real, la exploración gráfica, los dibujos en torno a la temática y la utilización de materiales para la creación de modelos y su desarrollo histórico como aspecto que vincula el contexto social en la epistemología del contenido.

En relación al Mapa conceptual (Gráfico 6-1) se hace referencia no solo a los contenidos internos del tema de proporcionalidad y semejanza sino que interaccionan con otros temas que dentro del área de geometría hacen revalidar lo amplio del mismo en la ejecución de diversas actividades en el mundo social y natural de nuestros estudiantes.

Ya concluido el análisis del contenido del tema geométrico de proporcionalidad y semejanza, además de los contenidos en relación al mismo que fueron estudiados en el curso FA-GC, se dio inicio al *análisis cognitivo*, teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico previo, el análisis del contenido geométrico y como puntos de referencia tenemos; el conocimiento profesional asociado a Shulman (2005) y los dominios Hill, Ball y Schilling (2008) en relación con Azcarate (1998) y las competencias

matemáticas y las habilidades asociadas a los niveles de razonamiento geométrico propuestos en el modelo de Van Hiele y de Hoffer, en relación a los propuestos en los diversos programas analíticos de los cursos de geometrías de los diversos diseños curriculares que cuenta la UPEL-Maturín.

Para el estudio del conocimiento, puesto en práctica por los participantes del curso FA-GC cuando realizaron las diversas tareas en relación a las actividades propuestas, se tomó en cuenta la categorización en cuanto a subdominio especializado; Conocimiento Común del Contenido (CCC), Conocimiento especializado del contenido (CEC) y Conocimiento del horizonte matemático (CHM), y con respecto al subdominio didáctico; Conocimiento del contenido y de los estudiantes (CCA) y Conocimiento del currículo Conocimiento del contenido y de la enseñanza (CCE), , teniendo en cuenta los aspectos observados en el Cuadro C2-4 y C2-5.

Para el estudio de las diversas competencias matemáticas, puestas en práctica por los participantes del curso FA-GC cuando realizaron las diversas tareas en relación a las actividades propuestas, se tomó en cuenta la categorización en cuanto a la vinculación de las habilidades geométricas propuestas por Hoffer (1981 y 1990) junto con los tres primeros niveles de razonamiento geométrico propuestos en el modelo de Van Hiele (Gutiérrez y Jaime, 1990 y 1998) con las distintas competencias matemáticas (Niss y Hojgaard, 2011) y la reordenación de Iglesias (2014) (Ver cuadro C7-1)

**Cuadro C7-1.**

Interacción habilidades geométricas (Hoffer, 1981 y 1990) asociadas a las competencias matemáticas (Niss y Hojgaard, 2011) y los niveles de razonamiento geométrico (Gutiérrez y Jaime, 1990 y 1998).

Habilidades Geométricas	Competencias Matemáticas	Niveles de Van Hiele		
		Reconocimiento	Análisis	Relaciones de Clasificación u Ordenamiento
	<b>PR:</b> Pensar y Razonar	<p><b>PR-1.1:</b> Entienden los conceptos geométricos. pero no los aplican</p> <p><b>PR-1.2:</b> Las características detectadas en una figura no son identificadas en otras que también las poseen</p>	<p><b>PR-2.1:</b> Utilizan los conceptos matemáticos</p> <p><b>PR-2.2:</b> Reconocen los elementos que conforman una figura, pero no establecen relaciones entre ellos</p> <p><b>PR-2.3:</b> No son capaces de reunir ciertas figuras atendiendo a un criterio de clasificación (PR2.3).</p>	<p><b>PR-3.1:</b> Reconocen las relaciones existentes entre diferentes tipos de figuras.</p> <p><b>PR-3.2:</b> Reconocen las propiedades comunes de diferentes tipos de figura.</p>

**Cuadro C7-1. (Continuación)**

		Niveles de Van Hiele		
Habilidades Geométricas	Competencias Matemáticas	Reconocimiento	Análisis	Relaciones de Clasificación u Ordenamiento
<b>HB:</b> Habilidad Verbal	<b>C:</b> Comunicar	<p><b>HB-C-11:</b>Asocian el nombre correcta con una figura dada.</p> <p><b>HB-C-1.2:</b>Interpretan frases que describen figuras.</p> <p><b>HB-C-1.3:</b>Describen figuras teniendo en cuenta su semejanza con objetos del mundo real</p>	<b>HB-C-2.1:</b> Describen adecuadamente varias propiedades de una figura	<p><b>HB-C-3.1:</b>Establecen definiciones con claridad y precisión.</p> <p><b>HB-C-3.2:</b>Formulan frases que muestran relaciones entre figuras o entre los elementos que las conforman</p>
<b>HM:</b> Habilidad para modelar	<b>M:</b> Modelar	<b>(HM-M-1.1)</b> Identifican figuras geométricas en objetos físicos (M1.1).	<b>(HM-M-2.1)</b> Reconocen propiedades geométricas de objetos físicos.	<b>(HM-M-3.1)</b> Explican fenómenos susceptibles de ser estudiados matemáticamente.
	<b>PRP:</b> Plantear y Resolver Problemas.	<b>(PRP-1.1)</b> Responden preguntas en contextos trabajados con anterioridad	<b>(PRP-2.1)</b> Resuelven problemas en los que se presentan todos los datos	<b>(PRP-3.1)</b> Aplican estrategias conocidas para resolver un problema
<b>HD:</b> Habilidad de dibujar	<b>R:</b> Representar	<b>(HD-R-1.1)</b> Realizan dibujos de figuras, nombrando adecuadamente sus partes.	<p><b>(HD-R-2.1)</b> Expresan en un dibujo la información verbal dada.</p> <p><b>(HD-R-2.2)</b> Utilizan las propiedades dadas de una figura para dibujarla o construirla</p>	<b>(HD-R-3.1)</b> Construyen una figura, conociendo sus partes componentes y las relaciones existentes entre ellas (R3.1).

**Cuadro C7-1. (Continuación)**

Habilidades Geométricas	Competencias Matemáticas	Niveles de Van Hiele		
		Reconocimiento	Análisis	Relaciones de Clasificación u Ordenamiento
	<b>LS:</b> Lenguaje Simbólico	<b>LS-1.1:</b> Realizan operaciones básicas.	<b>LS-2.1:</b> Utilizan algoritmos y fórmulas.  <b>LS-2.2:</b> Manejan enunciados con símbolos.	<b>LS-3.1:</b> Comprenden las relaciones entre el lenguaje formal y el lenguaje natural.
	<b>MR:</b> Uso de materiales o recursos como la regla y el compás, el doblado de papel y los SGD.	<b>MR-1.1:</b> Reconocen las operaciones básicas (o las acciones) que pueden realizarse con los materiales o recursos disponibles	<b>MR-2.1:</b> Utilizan los materiales o recursos para construir figuras geométricas, a partir de las condiciones dadas.	<b>MR-1.1:</b> Exploran las construcciones realizadas, con el propósito de identificar invariantes geométricas (es decir, relaciones entre los elementos que conforman dicha figura)

El curso de FA-GC pretendió con relación a las competencias que los docentes en formación fueran capaces de poner en práctica las diversas habilidades y competencias a los tres primeros niveles de van hiele en torno a las diversas estrategias de aprendizaje que fueron ejecutadas en torno a la contextualización de los contenidos geométricos en relación al tema de proporcionalidad y semejanza.

Estas estrategias están comprendidas en los diversos aportes didácticos que los enfoques socioculturales, e integran el Análisis de la Instrucción dentro de la construcción del FA-GC, y son las que han generado elementos para la contextualización de los diversos contenidos geométricos tales como: generación y resolución de problemas, modelación, método por proyectos e investigación.

En cuanto a estas experiencias de aprendizaje que forman el curso de FA-GC mencionadas en el párrafo anterior de acuerdo a la caracterización de la mismas dentro del objetivo principal el cual es la contextualización de la geometría se caracterizan como se muestra en el cuadro C7-2, durante el periodo académico 2019-1, en el mismo se presentan las cuatro estrategia planteadas durante la ejecución del curso.

**Cuadro C7-2.**

**Organización de estrategias del curso FA-GC**

	<b>Mapa conceptual</b>	<b>Mapa de Enseñanza y Aprendizaje</b>	<b>Plantear y Resolver Problemas</b>	<b>Micro Proyecto</b>
<b>Información</b>	Leer y analizar el artículo el artículo: Mapa conceptuales (Cruz, 1989)	Leer y analizar los artículos: <i>¿Qué enseñar de un Tópico o de un Tema?</i> (Orellana Chacín, 2002), <i>La Geometría nos rodea</i> (Caro, 2009) y <i>que enseñar sobre un tema de matemática escolar y como enseñarlo</i> (León, 2013)	Leer y analizar el artículo: <i>Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos</i> (Alsina, Novo y Moreno, 2016) y <i>Como plantear y resolver problemas</i> (Polya, 1989)	Leer y analizar los artículos: <i>Geometría y Realidad</i> (Alsina, 2008), <i>La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje.</i> Leal y Bong (2015) y <i>aprender en la escuela a través de proyectos ¿Porque? ¿Cómo?.</i> (perrenoud, 2000)

**Cuadro C7-2.** Continuación

	<b>Mapa conceptual</b>	<b>Mapa de Enseñanza y Aprendizaje</b>	<b>Plantear y Resolver Problemas</b>	<b>Micro Proyecto</b>
<b>Orientación</b>	Revisión de algunos libros de textos: <i>Colección Bicentenario</i> y Geometría con Aplicaciones y Solución de Problemas (Clements, 1990)	Revisión de algunos libros de textos: <i>Colección Bicentenario</i> y Geometría con Aplicaciones y Problemas (Clements, 1990)	Realización de problemas en el aula de clases	Realización de una hoja de experiencias en torno a un contenido del tema elegido.
<b>Creación</b>	Elaboración del Mapa conceptual	Elaboración del Mapa de enseñanza Aprendizaje	Creación de problemas y resolución de los mismos	Diseño de un micro proyecto
<b>Presentación</b>	Presentación por escrito y en forma oral de los aspectos relevantes del trabajo realizado en las fases previas y del MC	Presentación por escrito y en forma oral de los aspectos relevantes del trabajo realizado en las fases previas y del producto MEA.	Presentación por escrito y en forma oral de los aspectos relevantes de los problemas planteados y la resolución de los mismos.	Presentación por escrito y en forma oral de los aspectos relevantes del trabajo realizado en las fases previas y del producto obtenido.

## VIII

### CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS EN LA FORMACION CONTEXTUALIZADA DE LA GEOMETRIA

En cuanto al conocimiento profesional del profesor de matemáticas y su relación con la temática de competencias, tema vinculado con el tercer y cuarto objetivo de esta investigación se tomaron en cuenta los Modelos del conocimiento profesional del profesor de Matemática y las competencias profesionales dentro de la formación docente de las profesores de matemáticas en cuanto a las tareas propuestas en la enseñanza de la geometría contextualizada, tal como se indica en el capítulo precedente.

Los participantes en el estudio fueron 30 estudiantes de la especialidad de matemática, los cuales integrarían el grupo de servicio comunitario de esta especialidad (Ver Cuadro C8-1).

#### **Cuadro C8-1.**

#### **Participantes del CURSO DE FA-GC**

<b>No.</b>	<b>Nombre y Apellido</b>	<b>Cedula</b>	<b>Matricula</b>
1	Daniel Paz	12151809	2011
2	Ramón Salazar	13066741	2012
3	Angie Figueroa	16067912	2008
4	José Manuel Lugo	19415734	2009
5	Luis Zamora	20000754	2006
6	Direlys Urdaneta	20310614	2008
7	Angie Brito	20312686	2011
8	Yelisbeth Álvarez	20647782	2009
9	Roxana Rodríguez	20918774	2010
10	Mariannys Romero	22701443	2012
11	Yulexis Cedeño	23538574	2014
12	Wilmelys Figueroa	23897680	2012
13	Arcángel Ramos	23899146	2011
14	Jackeline Sánchez	24502506	2012

**Cuadro C8-1. (Continuación)**

No.	Nombre y Apellido	Cedula	Matricula
15	Nuncia Medina	24692730	2011
16	Jeiber Rodríguez	24863351	2013
17	Miguelangelo Rivas	24864340	2011
18	María López	25274066	2012
19	Zuhily Garcia	25282225	2011
20	Génesis Ochoa	25354275	2013
21	Cindy Flores	25355495	2013
22	Johana Sánchez	25612796	2014
23	Jesús González	25926496	2016
24	Ángel Mejía	25978422	2013
25	Viannelia Peinado	26158383	2014
26	Anastacia Fernández	26516859	2013
27	Jonathan Herde	26517594	2014
28	Zaidy Febres	26762981	2014
29	Jordenys Tales	27073352	2016
30	Gehovanellys Coa	27706466	2016

Cada uno de estos estudiantes se le aplicó una denominación para los análisis que se presentaran en este capítulo (Ver Cuadro C8-2).

**Cuadro C8-2.****Denominación de participantes del CURSO DE FA-GC**

ESTUDIANTES	DENO.	ESTUDIANTES	DENO.	ESTUDIANTES	DENO.
Daniel paz	E1	Wilmelys Figueroa	E12	Jesús González	E23
Ramón Salazar	E2	Arcángel Ramos	E13	Ángel Mejía	E24
Angie Figueroa	E3	Jackeline Sánchez	E14	Viannelia Peinado	E25
José Manuel Lugo	E4	Nuncia Medina	E15	Anastacia Fernández	E26
Luis Zamora	E5	Jeiber Rodríguez	E16	Jonathan Herde	E27
Direlys Urdaneta	E6	Miguelangelo Rivas	E17	Zaidy Febres	E28
Angie Brito	E7	María López	E18	Jordenys Tales	E29
Yelisbeth Álvarez	E8	Zuhily García	E19	Gehovanellys Coa	E30
Roxana Rodríguez	E9	Génesis Ochoa	E20		
Mariannys Romero	E10	Cindy Flores	E21		
Yulexis Cedeño	E11	Johana Sánchez	E22		

Dichos estudiantes conformaron ocho grupos de trabajo, tal como se sugiere en el tipo de trabajo con las estrategias didácticas que se aplicaran (Ver Cuadro C8-3)

**Cuadro C8-3.****Grupos de participantes del CURSO DE FA-GC**

GRUPO	ESTUDIANTES
G1	Viannelia Peinado (E25) Anastacia Fernández (E26) Zaidy Febres (E28)
G2	Wilmelys Figueroa (E12) Jackeline Sánchez (E14) Miguelangelo Rivas (E17) María López (E18)
G3	Yulexis Cedeño (E11) Yelisbeth Álvarez (E8) Cindy Flores (E21) Johana Sánchez (E22)
G4	José Manuel Lugo (E4) Luis Zamora (E5) Daniel Paz (E1)
G5	Ramón Salazar (E2) Nuncia Medina (E15) Direlys Urdaneta (E6) Mariannys Romero (E10)
G6	Roxana Rodríguez (E9) Arcángel Ramos (E13) Jeiber Rodríguez (E16)
G7	Angie Brito (E7) Génesis Ochoa (E20) Angie Figueroa (E3) Ángel Mejía (E24)
G8	Jesús González (E23) Jonathan Herde (E27) Gehovanellys Coa (E30) Zuhily García (E20) Jordenys Tales (E29)

Hay que recordar que las estrategias dentro de la contextualización de la geometría, en el curso de formación docente FA- GC, fueron las siguientes:

**Estrategia 1.** Mapa conceptual

**Estrategia 2.** Mapa Enseñanza Aprendizaje

**Estrategia 3.** Plantear y Resolver Problemas

**Estrategia 4.** Método de Proyectos

Dichas estrategias fueron distribuidas de acuerdo a la integración de unas con otras.

### **Conocimiento profesional del profesor de Matemática**

En este nos enfocaremos en la descripción de los productos en cuanto a los conocimientos evidenciado en la ejecución de las tareas propuestas por los aprendices, teniendo en cuenta que las mismas han de ser presentadas paulatinamente dentro del FC- GC, y analizadas tomando en cuenta las descripciones.

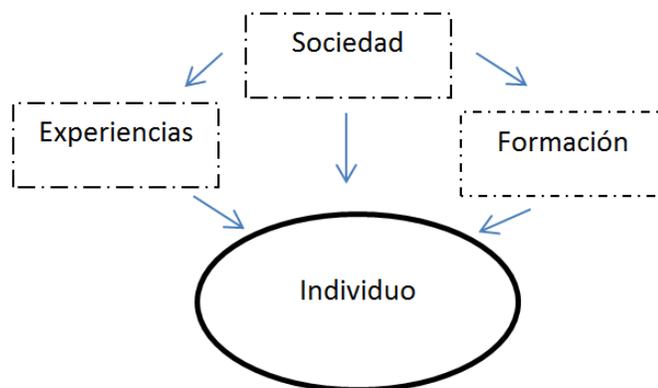
### **Competencias del profesor de Matemática**

En este nos enfocaremos en la presentación de las competencias puestas en práctica por los docentes en formación, a través de los productos generados en la ejecución de las tareas propuestas por los aprendices.

## IX

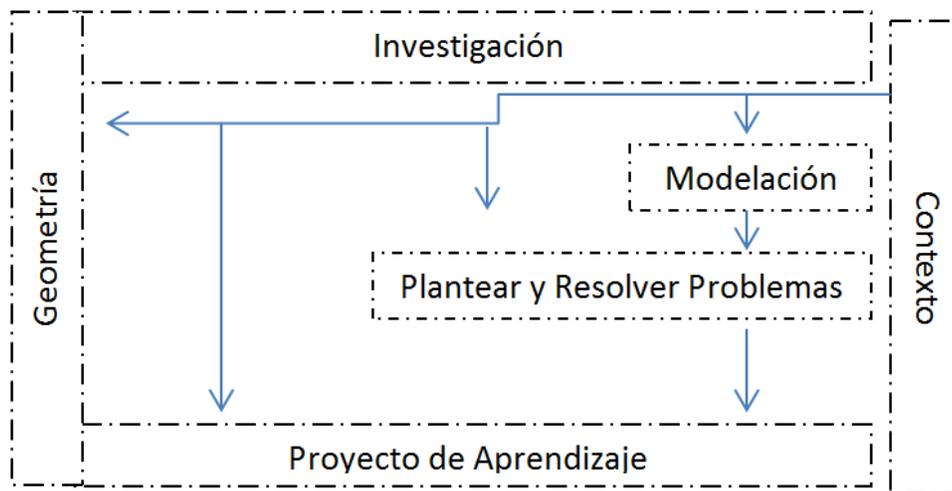
### CONCLUSIONES

La estructura formativa presente en los documentos que propician una visión de la formación inicial del docente de matemáticas, en cuanto a la contextualización de la geometría está supeditada a las experiencias propias de cada aprendiz en cuanto a la conexión de los mismos- desde el punto de vista conceptual- a las interacciones que este tenga con el objeto geométrico, no es posible abarcar una actividad didáctica en todas sus cualidades, si el individuo no ha tenido interacción alguna con situaciones en las cuales es posible descubrir sus elementos constitutivos (ver Gráfico C9-1).



**Gráfico C9-1. Influencias en la didáctica contextualizadora desde el individuo.**

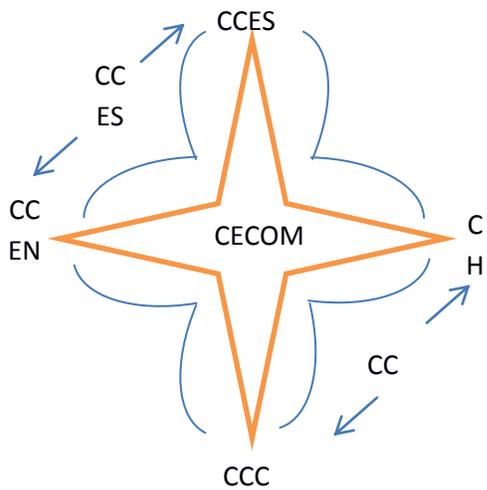
En cuanto a las estrategias de aprendizajes, que fomentan la contextualización de los contenidos geométricos, en un ambiente didáctico visto hacia la formación de docentes, los mismos claramente están desarrollados por enfoques socioculturales de esta disciplina, y estos en su interacción no son independientes entre sí, las mismas se solapan buscando entre si construirse como homomorfismos (ver Gráfico C9-2).



**Gráfico C9-2. Interacción estrategias contextualizadoras de la Geometría.**

En cuanto al conocimiento profesional del profesor de matemáticas evidenciado en las diversas estrategias que se presentaron en el proceso didáctico de la contextualización de la geometría, en un escenario de formación docente, se describe en la aplicación de las tareas, una intersección entra ambos dominios propuestos

por BALL, generando un conocimiento que denominare *Conocimiento Experiencial-Contextualizador del Objeto Matemático en Estudio*(CECOM), el mismo aparecería en bisección con los dominios conocimiento del contenido (CC), presentes en dos de sus subdominios; Conocimiento común del contenido(CCC) y el conocimiento del horizonte matemático (CHM), y conocimiento didáctico del contenido (CDC) presente en el conocimiento del contenido y de los estudiantes (CCES) y el conocimiento del contenido y de la enseñanza (CCEN) (Ver Gráfico C9-3)



**Gráfico C9-3. Conocimiento Experiencial-Contextualizador del Objeto Matemático en Estudio**

## REFERENCIAS

- Alsina C. (2008) Geometría y Realidad. *Revista Sigma*. 33. pp. 165-179.
- Alsina, A. (2009). *El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en educación matemática a la formación del profesorado* [Documento en línea]. Ponencia presentada en el XIII Simposio de la SEIEM, Santander. Disponible: [http://www.seiem.es/publicaciones/archivos\\_publicaciones/actas/Actas13SEIEM/SEIEMXIII-AngelAlsina.pdf](http://www.seiem.es/publicaciones/archivos_publicaciones/actas/Actas13SEIEM/SEIEMXIII-AngelAlsina.pdf). [Consulta: 2015, Diciembre 21]
- Alsina, A. (2010). Un modelo realista para el desarrollo profesional en la formación inicial de maestros en educación infantil. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 6(2), 22-37.
- Alsina, A. (2013). Un modelo realista para el desarrollo profesional en la formación inicial de maestros en educación infantil. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado* [Revista en línea] 6(2), 22-37. Disponible: <http://revistas.um.es/reifop/article/view/180761>. [Consulta: 2016, Septiembre 12]
- Alsina, Á., Novo, M. y Moreno, A. (2016). *Redescubriendo el entorno con ojos matemáticos: Aprendizaje realista de la geometría en Educación Infantil*. , 5(1), pp. 1-20.
- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M<sup>a</sup> (1998). *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Editorial síntesis.
- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J. M<sup>a</sup>. (1989). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Editorial síntesis.
- Andonegui, M. (2011). Ideas acerca de la didáctica de la matemática. *Boletín informativo de la junta directiva nacional de la asociación venezolana de educación matemática ASOVEMAT*, 2(3), 6-9. [Documento en línea]. Disponible: [230](http://asovemat-</a></p></div><div data-bbox=)

[jdn.bolgsport.com/2011\\_11\\_01\\_archive.html](http://jdn.bolgsport.com/2011_11_01_archive.html) [Consulta: 2016, Noviembre 12]

- Andonegui, M. (2015). Los Libros de Texto de Matemática. El Caso de la Colección Bicentenario. *Cuaderno n° 6*. Caracas: Foro CERPE / Serie Educalidad.
- Arias, F. (2016). Propuesta de un curso teórico - práctico para la formación inicial de profesores de matemáticas: posible entorno de aprendizaje. *Revista Paradigma*, 37(1), 181 - 210.
- Arreguín, L. E., Alfaro, J. A. y Ramírez, M. S. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la Técnica de Aprendizaje Orientado en Proyectos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4) 264-284. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100001&lng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100001&lng=en) [Consulta: 2019, Abril, 6].
- Artigue M. (2004). Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos?. *Revista Educación Matemática*, 16(3), 5 - 28. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100002&lng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100002&lng=en) [Consulta: 2019, Abril 5].
- Artigue M. (2011). La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, Desafíos. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), 43 -59.
- Artigue, M. (2013). La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, Desafíos. *Cuadernos de investigación y formación en educación*, 8(11), 43-60.
- Arzarello, F., Furinghetti, F., Giacardi, L. y Menghini, M. (Eds.) (2008). *The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908-2008). Reflecting and Shaping the World of Mathematics Education*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.
- Azcárate, P., Cardeñoso, J.M. y Flores, P. (2001). El Desarrollo Profesional de los Profesores de

- Matemáticas como Campo de Investigación en Educación Matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds.), *Iniciación a la Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje al Profesor Mauricio Castro* (pp. 233 - 244). Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Badillo, E. (2005). Matemáticas y arte en educación primaria, a partir del cuadro "Batalla armonizada", de Paul Klee. En Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. y Adúriz-Bravo, A. (Aut.), *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas* (pp. 157-188). Colombia: Editorial Magisterio.
- Barrera, N., Castaño, L., Ruiz, I., Reinoso, L. y Villarreal, J. (2015). La contextualización de la enseñanza de las matemáticas en el desarrollo de los niveles de motivación. *Revista colombiana de matemática educativa*, 1(1), 324-329.
- Becerra, R. (2013). La educación matemática crítica: orígenes y perspectivas. En Mora, D. (comp.), *Educación Matemática Crítica*. Vol. 2 (pp. 31-88). Venezuela: MPPE.
- Behr, M. (1987). Ratio and proportion. A synthesis of eight conference papers. In Gergson, U.C.; Herscovics, N y Kierat, C (eds), *Psychology and mathematics education*, Vol II. Actas de la Undécima Conferencia Internacional, Montreal, Canadá. Disponible en: <https://www.atm.org.uk/journal/archive/mt233files/atm-mt233-3338.pdf> [consulta: 2019, mayo, 15].
- Bell, S. (2010), Project-Based Learning for the 21st century: skills for the future. *The Clearing House*, 83(2) 39-43. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100003&lng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100003&lng=en) [Consulta: 2019, junio, 1].
- Bernstein, B. (1988): "Acerca de la clasificación y del marco del conocimiento educativo". En Clases, códigos y control. Volumen 2. Hacia una teoría de las transmisiones educativas.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. (Traducido por G. Sánchez Barberán).

- Barcelona: Paidós Ibérica. Barcelona: Paidós Ibérica. Disponible: <https://mmsrcapital.files.wordpress.com/2015/03/1991-enculturacic3b3n-matemc3altica-alan-j-bishop1.pdf> [Consulta: 2018, Septiembre, 15].
- Blum, W. (1993). *Anwendungen und Modellbildung im Mathematikunterricht: Beiträge aus dem ISTRON - Wettbewerb.* Hildesheim. Disponible en: <https://verlagfranzbecke.de/p/istron-0-anwendungen-und-modellbildung-im-mathematikunterricht> [Consulta: 2019, mayo, 5].
- Blum, W. y Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects. State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68. Disponible en: <https://kobra.uni-kassel.de/bitstream/handle/123456789/2009061728266/BlumApplied1991.pdf;jsessionid=F22981ADAA86A666215E782BC8666BCF?sequence=1> [Consulta: 2019, Septiembre, 11].
- Blum, W., Galbraith, P., Henn, H-W y Niss, M. (2006). *Applications and modeling in Mathematics Education.* New ICMI Studies Series no. 10, New York: Springer. Disponible en: <http://subs.emis.de/journals/ZDM/zdm025i1.pdf> [Consulta: 2019, Mayo, 15].
- Boile, F. (2005). *Reflexiones sobre la geometría y su enseñanza.* Ediciones la Vasija. México.
- Bressan, A., Bogisic, B. y Crego, K. (2000). *Razones para enseñar geometría en educación básica. Mirar, construir, decir y pensar.* Argentina: ediciones novedades educativas.
- Calvo, C., Carbo, C., Farrel, M., Fortuny, J., Galera, P. (2002). *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula.* Madrid: Editorial laboratorio educativo.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa.* Estudios sobre construcción social del conocimiento. Barcelona, España: Gedisa.

- Caro, P. (2009). La Geometría nos rodea. *Revista Iberoamericana de educación matemática*. 17. pp 85 - 95.
- Castro-Rodríguez, E., Castro, E. y Torralbo, M. (2013). El análisis fenomenológico en la formación inicial de maestros. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación, Formación de Profesores e Innovación Curricular* (pp. 231 - 251). Granada: Comares.
- Cauty A. (1997). ETNOMATEMATICAS. El Laboratorio Kwibi Urraga de la Universidad de la Guajira. Memorias del Simposio de Etnoeducación. VIII Congreso de Antropología.
- Cenich, G. y Santos, G. (2005). Propuesta de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(2). Disponible en: <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/133>. [Consulta: 2019, junio, 5].
- Chamoso, J. y Rawson W. (2003). Contando la Geometría. Editorial Nivola. España.
- Clemens, O'daffer, y Coone, (1990). Geometría con Aplicaciones y Solución de Problemas. Addison Wesley; México.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. España; Editorial La Muralla.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, Diciembre 15). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5453, Marzo 3, 2000.
- Corbalán, F. (1997). *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Barcelona, España: Graó.
- Corberan, R (2012). Didáctica de la geometría: modelo de Van Hiele. *Universitat de Valencia*.
- Cramer, K. y Post, T. (1993). Proportional reasoning. *The Mathematics Teacher*. 86, pp. 404-407.

- Cruz, C (1994). Uso de Mapas conceptuales en la enseñanza de la matemática. Curso- Taller UCV. Caracas.
- D'Amore, B. (2014). Reflexiones sobre algunos conceptos clave de la investigación en educación matemática: didáctica, concepto, competencia, esquema y situación. *Paradigma*, 35(2), 199-210. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100010&lng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1607-4041201700030007100010&lng=en)  
 [Consulta: 2019, abril, 1].
- D'Ambrosio U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. 7(2). 100 -107.
- Da ponte J., Brunheria, L., Abrantes P. y Bastos, R. (1998). *Projectos educativos: matemática-ensino secundário*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. Disponible en:  
<https://www.researchgate.net/publication/335677501>  
Estrategias metodologicas para la adquisicion de aprendizaje significativo en la asignatura de Matemáticas. [Consulta: 2019, Noviembre, 28].
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history an pedagogy of mathematics. *For the learning of mathematichs*, 5(1), 44-48.
- David, P. y Hersh, R. (1981). The Mathematical Experience. Disponible en: <https://epdf.pub/the-mathematical-experience.html> [Consulta: 2019, Noviembre, 11].
- De la Torre, A. (2003). El método socrático y el Modelo de Van Hiele. *Lecturas Matemáticas*, 24, 99-121. Disponible en:  
<https://www.scm.org.co/Articulos/733.pdf>  
 [Consulta: 2019, octubre, 6].
- De Orellana, I. (1981). Proporcionalidad. Caracas: CENAMEC.
- Dewey, J. (1995). Democracia y educación. Madrid: Morata.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: mc Graw Hill.

- Doerr, H.M. (2007). What Knowledge do Teachers Need for Teaching Mathematics through Applications and Modelling? En W. Blum, P. Galbraith, H.W. Henn y M. Niss (eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(24), 69-78. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/97803872982214> [Consulta: 2019, Abril, 11].
- Duarte, A. y Bustamante, K. (2013,). Colección bicentenario: una mirada desde los libros de matemática [Documento en línea]. Ponencia presentada en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, Belo Horizonte. Disponible: <http://clame.org.mx/documentos/alme26.pdf> [Consulta: 2016, Noviembre 12]
- Edo, M. (2005). Matemáticas y arte en la educación infantil, a partir del cuadro "Bailando por miedo", de Paul Klee. En Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. y Adúriz-Bravo, A. (Aut.), *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. (pp. 93-126). Colombia: Editorial Magisterio.
- Estany, A. (2005). *Filosofía de las ciencias naturales y matemáticas*. Madrid: Editorial Trotta.
- Flores G. y Juárez, E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *Revista REDIE* 19(3). 71 - 91. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412017000300071](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412017000300071) [Consulta: 2019, junio, 1].
- Flores, H. y Agudelo, A. (2005). *La Planificación por proyectos*. Caracas: Editora el Nacional.
- Fouz, F. (2006) Test geométrico aplicando el Modelo de Van Hiele. *Sigma Revista de Matemáticas*, 28(5). 33-58. Disponible en: [https://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6\\_sigma/es\\_sigma/adjuntos/sigma28/5\\_test\\_geometrico.pdf](https://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma28/5_test_geometrico.pdf). [Consulta: 2019, octubre, 11].
- Fouz, F. y De Donosti B. (2005) Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Un paseo por la geometría. Disponible en:

<https://divulgamat.ehu.es/TestuakOnLiNE/04-05/pg-04-05-fouz.pdf> . [Consulta: 2019, octubre, 11].

- Freire, P. (1973). Educación como práctica de libertad. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Freire, P. (1973). Pedagogía del oprimido. Madrid: Siglo XXI.
- Freire, P. (1981). Pedagogía de la autonomía. México: Siglo XXI.
- Freire, P. (1996). Pedagogía de la autonomía. Madrid: Siglo XXI.
- Freire, P. (1998). Pedagogía de la esperanza. México: Siglo XXI
- Freudenthal, H. (1973). Mathematik als padagogische Aufgabe, Volumenes I y II. Stuttgart: Klerr-Cotta. Disponible en: <https://www.math.uni-bielefeld.de/~sieben/Rechnen/nacherfindugen.pdf> [Consulta: 2019, septiembre 15, 12].
- Freudenthal, H. (1976). Mathematics as an Educational Task. Dordrech: Reidel.
- Freudenthal, H. (1982). Objetivos y empleo de la enseñanza de la matemática. *Conceptos de matemática*, 64, 5-25.
- Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of Mathematics Structures. Dordrech: Reidel. Disponible en: [http://gpdmatematica.org.ar/wp-content/uploads/2015/08/Freudenthal\\_Didactical\\_Phenomenology\\_of\\_Mathematical\\_Structures1983.pdf](http://gpdmatematica.org.ar/wp-content/uploads/2015/08/Freudenthal_Didactical_Phenomenology_of_Mathematical_Structures1983.pdf) [Consulta: 2019, Mayo, 5].
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education* [Libro en línea]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Disponible: <http://p4mriunismuh.files.wordpress.com/2010/08/revisiting-mathematics-education.pdf> [Consulta: 2016, Octubre 10]
- Frey, K. (1996). Die Projektmethode. Weinheim - Basel: Beltz Verlag. Disponible en: [file:///C:/Users//frey/Projektmethode/Administrator/Downloads/lp\\_9783407291363.pdf](file:///C:/Users//frey/Projektmethode/Administrator/Downloads/lp_9783407291363.pdf). [Consulta: 2019, Diciembre, 6].

- Frey, K. y Jüdes, U. (1993). *Biologie in Projekten*. Köln: Aulis Verlag. Disponible en: <https://www.biodidaktik.phil.fau.de/files/04/Modulhandbuch-Didaktik-der-Biologie.pdf> [Consulta: 2019, Diciembre, 6].
- Gairin, J. y Escolano, R. (2009). Proporcionalidad aritmética: buscando alternativas a la enseñanza tradicional. *Revista SUMA*. 62. 35-48. Disponible en: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/62/035-048.pdf> [consulta: 2019, mayo, 12].
- García, J. (sf). *La didáctica de las matemáticas: una visión general*. Disponible en: <https://www.ntl.educa.rcanarla.es/rtee/dldmat.html>. [Consulta: 2019, Septiembre, 1].
- García, R. (2005). Innovación, cultura y poder en las instituciones educativas. Algunas evidencias encontradas en el "mundo de la vida" de las organizaciones escolares. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 578-585. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/551/55130157.pdf> [Consulta: 2019, Abril, 1].
- Garfunkel, S. y Steen, L. (1999). *Las matemáticas en la vida cotidiana*. Madrid: Addison-Wesley Iberoamericana y la Universidad de Madrid.
- Gellert, U. (2013). ¿Qué significa pedagogía crítica frente a la sociedad matematizada?. En Mora, D. (comp.), *Educación Matemática Crítica, vol. 2*. (pp. 335-456). Venezuela: MPPE.
- Gellert, U. (1998). Desde experiencias de aprendizaje hasta concepciones de lecciones. Un análisis sociocultural de las ideas de los futuros profesores sobre las matemáticas y la enseñanza de las matemáticas. Berlin.
- Giménez J., Larios V., Font V., Spindola P. y Sosa C. (2012) El perfil del docente de Matemáticas. Una propuesta. *Revista Eureka* [Revista en línea], 27. Disponible: <http://www.uaq.mx/ingenieria/publicaciones/eureka/n27/larios.pdf> [Consulta: 2016, Octubre 15]

- Giménez, J.; Santos, L. y da Ponte, J. (2004). La actividad matemática en el aula. Barcelona, España. GRAÓ.
- Godino, J. (2013). *Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores* [Documento en línea]. Ponencia presentada en las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, Granada. Disponible: [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino\\_2013\\_Dise%F1o\\_tareas.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_2013_Dise%F1o_tareas.pdf) [Consulta: 2016, Diciembre 21]
- Gómez, P. (2007). Análisis didáctico. Una conceptualización de la enseñanza de las matemáticas. En P. Gómez (Ed.), *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* (pp. 31-116). Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas* [Tesis en línea]. Tesis Doctoral, Universidad de Granada. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=1335>. [Consulta: 2017, Enero, 20].
- Gómez, P. y Rico, L. (2002). *Análisis didáctico, conocimiento didáctico y formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. [Documento en línea]. Disponible: <http://funes.uniandes.edu.co/376/> [Consulta: 2016, Diciembre 19]
- González, F. (2000). Agenda latino-americana de investigación en educación matemática para el siglo XXI. *Revista Educación Matemática*, 12(1), 107-128.
- González, F. (2010). Un modelo didáctico para la formación de profesores de matemáticas. *Sapiens . Revista Universitaria de Investigación* [Revista en línea] 11(1). Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/410/41021794004.pdf>. [Consulta: 2017, Enero, 20].
- González, F. (2016). ALIEM XXI: Tres Lustros de Investigación Latinoamericana en Educación Matemática. En Lori, M., *La Matemática e la sua*

didattica. Mathematics and Mathematics education. In occasion of the 70 years of Bruno Damore. Proceedings of International Conferencie. Italia: Pitagora Editrice Bologna.

- Guacaneme, E. (1999) Significados de los conceptos de razón y proporción en el Libro V de los Elementos. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". Disponible en: [https://www.academia.edu/5503569/SIGNIFICADOS DE LOS CONCEPTOS DE RAZ%3%93N Y PROPORCI%3%93N EN EL LIBRO V DE LOS ELEMENTOS RESUMEN](https://www.academia.edu/5503569/SIGNIFICADOS_DE_LOS_CONCEPTOS_DE_RAZ%3%93N_Y_PROPORCI%3%93N_EN_EL_LIBRO_V_DE_LOS_ELEMENTOS_RESUMEN) . [consulta: 2019, mayo, 9].
- Guerra, L. (2011). *Arte en educación matemática. Hacia una conjunción desde una visión pedagógica*. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín, Maturín.
- Guerra, L., Quijada, M. y Vicent, R. (2015). *Reflexiones de la práctica profesional docente del estudiante de matemática: Visión desde la formación*. Proyecto de diplomado de investigación no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín, Maturín.
- Guerrero, O. (2008). Educación matemática crítica: Influencias teóricas y aportes. *Evaluación e Investigación*, 1( 3), 63-78.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1998). On the assessment of the Van Hiele Levels of Reasoning. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 20 (2 y 3), 27 - 46.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 32, 55 - 70.
- Henn, H.W. (2007). Modelling pedagogy-overview. En W. Blum, P. Galbraith, H.W. Henn y M. Niss (eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education, The 14th ICMI Study*, 10(35), 321-324. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/978038729822133> [Consulta: 2019, Mayo, 2].
- Hersh, R. (1997). *What is mathematics, really?* Oxford: Oxford University Press

- Hill, H. C., Ball, D. L. y Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education* [Revista en línea], 39 (4). Disponible: <https://pdfs.semanticsholar.org/9a72/f2765a4e080a413f32e0a7ddc7e53046b60.pdf>. [Consulta: 2017, Enero, 20].
- Hoffer, A. (1981). Geometry is More Than Proof. *Mathematics Teacher*, 74 (1), 11 - 18.
- Hoffer, A. (1990). La geometría es más que demostración. *Notas de Matemática*, 29, 10-24.
- Iglesias, M. (2014). *La demostración en ambientes de geometría dinámica. Un estudio con futuros docentes de matemáticas*. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay, Maracay.
- Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de Van Hiele. En S. Llinares y M.V. Sánchez (Eds.). *Teoría y práctica en educación matemática*. Sevilla: Alfar.
- Jean-Jacques, S. (2005). *Introducción a la didáctica de las ciencias y la matemática*. Buenos Aires. Ediciones COLIHUE.
- Kaiser, G., Blomhoj, M. y y Sriraman, B. (2006). *Towards a didactical Theory for mathematical modelling*. Zentral blatt für Didaktik der Mathematik, Volume 38 (April 2006) No. 2 Disponible en: [Consulta: 2019, Mayo, 15].
- Keitel, C. (1993). Implicit Mathematical Models in Social Practice and Explicit Mathematics Teaching by Applications. En: J. de Lange er al. (eds). *Innovation in Maths Education by Modelling and Applications*. Chichester: Ellis Horwood, pp.19-30 Disponible en: <http://www.hrpub.org/download/20151130/UJER4-19504779.pdf> [Consulta: 2019, Junio, 11].
- Keitel, C. (1986). *Matemathics, Education and Society*. Paris: UNESCO, Division of science, Technical and Evironmental Education.

- Kilpatrick, J. (1995). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En Kilpatrick, J., Rico, L. y Sierra, M. (1995). *Educación Matemática* (pp. 2-19). México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Knijnik G. (2014) "Etnomatemáticas en Movimiento". *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. 7(2). 119-131.
- Lange, J. (1987). *Mathematics-insigth and meaning*. Utrecht, Holland: Kluwer Academic Publishers.
- Lange, J. (1996). Using and Applying Mathematics in Education. En: A.J. Bishop, et al. (eds.). *International handbook of mathematichs education, part one*. 49-97. Utrecht, Holland: Kluwer Academic Publishers. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1465-0\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1465-0_3) [Consulta: 2019, Mayo, 1].
- Latapí, P. (2003). ¿Cómo aprenden los maestros? (serie Cuadernos de discusión n. 6). México: Secretaria de Educación Pública. Recuperado de Disponible en: [www.oei.es/historico/docentes/articulos/como\\_aprend\\_en\\_maestros\\_latapi.pdf](http://www.oei.es/historico/docentes/articulos/como_aprend_en_maestros_latapi.pdf) [Consulta: 2019, Abril, 11].
- Lave, J. (2001). La práctica del aprendizaje. En Chaiklin, S. y Lave, J. *Estudiar las practicas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrirtu.
- Leal, S. y Bong S. (2015) La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista Investigacion* 39(84). 71-93.
- Leon N. (2013) que enseñar sobre un tema de matemática escolar y como enseñarlo. Memorias del I CEMACYC.
- León, N. y Vicent, R. (2016). *Los textos de matemáticas de la Colección Bicentenario: una revisión con pertinencia social y didáctica*. Ponencia presentada en el IX Congreso Venezolano de Educación Matemática, Barquisimeto.
- León, N., Beyer, W., Serres, Y. e Iglesias, M. (2013). Informe sobre la formación inicial y continua del docente de Matemática: Venezuela. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Año 8. Especial Noviembre, 89-129.

- Lesh, R., Post, T. y Behr, M. (1988). Proportional reasoning. In M. Behr, & J. Hiebert (Eds.), *Number concepts and operations in the middle grades* (Vol. 2, pp. 93-118). National Council of Teachers of Mathematics, Lawrence Erlbaum Associates. Disponible en: <https://experts.umn.edu/en/publications/proportional-reasoning/01200/pdf>. [Consulta: 2019, mayo, 8].
- Ley Orgánica de Educación (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela. 5929 (Extraordinario), Agosto 15, 2009.
- Lincoln, Y.S. y Gubba, E. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions and emerging confluences. En Denzin N. y Lincoln Y.S. (eds.), *Handbook of qualitative Research* (2ª ed) (pp. 163-188). EEUU: Thousand Oaks Sage.
- López, E. y Montoya, J. (2008). La Contextualización de la didáctica de la matemática: un imperativo para la enseñanza de la matemática en el siglo XXI. *Revista Pedagogía Universitaria* [Revista en línea], 13 (3). Disponible: <https://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/453>. [Consulta: 2017, Enero, 10].
- López, G. (2016). *Hilorama: una experiencia en la enseñanza de contenidos geométricos del 6to grado de primaria*. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín, Maturín.
- López, N. (2012). *Análisis del desarrollo de competencias geométricas y didácticas mediante el software de geometría dinámica Geogebra en la formación inicial del profesorado de primaria*. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Martínez, M. (2009). *Nuevos Paradigmas en la Investigación*. Caracas: Editorial Alfa.
- Méndez M. (2016). *Explorando la Formación Inicial. Reflexión sobre el diseño y aplicación de una situación de modelación escolar*. Ponencia presentada en la 29 Reunión latinoamericana de matemática educativa, Panamá.

- Mie, K. y Frey, K. (1992). Physik in Projekten. Köln: Aulis Verlag. Disponible en: <https://books.google/books/Projekt/en/Projekt/aulis/?id=UaolBgAAQBAJ> [Consulta: 2019, Diciembre, 6].
- Ministerio de Educación Boliviano (2012) "Matemática y Física integral desde nuestros antepasados". La Paz. Bolivia.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2004i). La Matemática de la belleza: Matemática de 3er año. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). *Currículo Nacional Bolivariano*. Caracas: MPPE.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007a). *Currículo del subsistema de educación primaria Bolivariana*. Caracas: MPPE.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007b). *Currículo Nacional Bolivariano*. Caracas: MPPE.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014a). Contemos... 1, 2, 3 y 4: Matemática de 1er Grado. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014b). Triángulos, rectángulos y algo más...: Matemática de 2do Grado. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014c). Aventura de patascalientes: Matemática de 3er Grado. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014d). Contando los Recursos: Matemática de 4to Grado. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014e). La Patria Buena: Matemática de 5to Grado. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014f). Hecho en Venezuela: Matemática de 6to Grado. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014g). Matemática para la vida: Matemática 1er Año. *Colección Bicentenario*. Caracas.

- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014h).  
Conciencia Matemática: Matemática 2do Año.  
*Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014j).  
Naturaleza Matemática: Matemática de 4to Año.  
*Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014k).  
La Matemática y el vivir bien: Matemática de 5to  
año. *Colección Bicentenario*. Caracas.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2015).  
*Proceso de cambio curricular de educación media*.  
Caracas: MPPE.
- Moise, E. y Downs, F. (1986). *Geometría Moderna*.  
Delaware: Addison - Wesley Iberoamericana, S.A.
- Mora D. (2009). Didáctica de las Matemáticas desde una  
perspectiva crítica, investigativa, colaborativa y  
transformadora. La Paz, Bolivia: Fondo Editorial  
Ipasme.
- Mora D. (2010). Formación matemática como parte de la  
educación integral básica (eib) de todas las  
personas. *Revista Integra Educativa*. 3(2) La Paz,  
Bolivia. Pp. 15 - 72. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v3n2/a02.pdf>  
[Consulta: 2019, Mayo, 15].
- Mora, D. (2013a). Pedagógica y didáctica crítica para  
una educación liberadora. En Mora, D. y Serrano, W.  
(comp.), *Educación Pedagógica y Didáctica Crítica y  
Liberadora* (pp. 17-66). Venezuela: MPPE.
- Mora, A. y Ortiz, J. (2012). Formación de profesores de  
matemáticas y la modelización en ambientes  
tecnológicos. *Revista ciencias de la educación*,  
22(39), 183-206.
- Mora, D. (2001a). Memorando sobre la educación que  
queremos en Venezuela. Educación técnica y  
educación general básica orientada en el trabajo  
para el futuro de los niños y jóvenes de Venezuela.  
Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Mora, D. (2001b). Visión de la nueva educación técnica  
en Venezuela. Caracas: Universidad Central de  
Venezuela.

- Mora, D. (2006). *Lenguaje, comunicación y significado en educación matemática. Algunos aspectos sobre la relación entre matemática, lenguaje, pensamiento y realidad desde una perspectiva crítica*. La Paz: Campo.
- Mora, D. (1992). *Propuesta para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas del tercer y quinto año de bachillerato mediante el tema de optimización lineal*. Tesis de maestría en enseñanza de las matemáticas. Trabajo no publicado. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Mora, D. (2001). *Didáctica de las matemáticas en la educación venezolana*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.
- Mora, D. (2005). *Educación matemática crítica y educación crítica de las matemáticas*. La PAZ: Campo Iris.
- Mora, D. (2006a). *Transformación educativa y el método por proyectos*. *Boletín de la Asociación Venezolana de Educación Matemática*, 41-46, 53-58. Caracas: UBV.
- Mora, D. (2006b). *Relación entre lenguaje, pensamiento, matemáticas y realidad*. En Mora, D. y Serrano, W. (eds.), *Lenguaje, comunicación y significado en educación matemática. Algunos aspectos sobre la relación entre matemática, lenguaje, pensamiento y realidad desde una perspectiva crítica*. Bolivia y Venezuela: Editorial Campo Iris S.R.L.
- Mora, D. (2013b). *Formación matemática como parte de la educación integral básica (EIB) de todas las personas*. En Mora D. (comp.), *Educación Matemática Crítica. Vol.1* (pp. 57-134). Venezuela: MPPE.
- Munzinger, W. y Frey, K. (1992). *Chemie in Projekten*. Köln: Aulis Verlag. Disponible en: <https://www.seilnacht.com/projekt.html/jekten/14/01> [Consulta: 2019, Diciembre, 6].
- Niss, M. y Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning. Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. (English edition). Roskilde University, Department of Science, Systems and Models, IMFUFA.

- Núñez, J.M. y Font, V. (1995). Aspectos ideológicos en la contextualización de las matemáticas: Una aproximación histórica. *Revista de Educación* [Revista en línea], 306. Disponible: <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre306/re3060900494.pdf?documentId=0901e72b81272a9b>. [Consulta: 2017, Enero, 10].
- Oficina de Pacificación del Sector Universitario (2016). Libro de oportunidades de estudio. Caracas: OPSU.
- Orellana Chacín, M. (2002). ¿Qué enseñar de un Tópico o de un Tema? *Enseñanza de la Matemática* 11(2), 21-42.
- Ortiz, J. (2002). *Modelización y Calculadora Gráfica en la Enseñanza del álgebra. Estudio Evaluativo de un Programa de Formación*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad de Granada, Granada.
- Palella, S. y Martins, F. (2006). *Metodología d la investigación cualitativa*. Venezuela: Fedupel.
- Parra, H. (2013). Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente. *Revista Omnia* [Revista en línea], 19 (3). Disponible: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73730059007.pdf>. [Consulta: 2017, Enero, 10].
- Perkins, D. (1995). La bañera de Arquímedes y otras historias del descubrimiento científico. Buenos Aires:
- Perrenoud, P. (2000). Aprender en la escuela a través de proyectos. ¿Porque? ¿Cómo?. *Revista de tecnología educativa: chile*. 14(3). 311-320.
- Perry, P., Samper, C., Molina, O. Uribe, L. y Echeverry, A. (2016). Aportes investigativos para el diseño curricular en geometría y estadística. Disponible en: [https://issuu.com/fondoeditorialupnc/docs/aportes\\_g\\_eometria\\_libro](https://issuu.com/fondoeditorialupnc/docs/aportes_g_eometria_libro) [Consulta: 2019, abril, 15].
- Pino, A. (2015). Aprendizaje Basado en proyectos aplicado a la geometría en tercero de ESO. Universidad de Córdoba. Tesis de Maestría. Disponible en: [https://issuu.com/apinotrinidad/docs/aprendizaje\\_basado\\_en\\_proyectos\\_apl](https://issuu.com/apinotrinidad/docs/aprendizaje_basado_en_proyectos_apl) [Consulta: 2019, junio, 14].

- Pollak, H. (1969). How can we teach applications of Mathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 2(2), 393-404. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/BF00303471> [Consulta: 2019, Mayo, 11].
- Polya, G. (1989). Como plantear y resolver problemas. Editorial trillas. Disponible en: <https://cienciaymatematicas.files.wordpress.com/2012/09/como-resolver.pdf> . [Consulta: 2019, junio, 22].
- Prieto, L.B. (1990). Principios generales de la educación. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Puertas, M. (1994). Euclides. Elementos. Libros V-IX. 55-109.
- Puig, L. (1997). Análisis fenomenológico. En L. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 61-94). Barcelona: Horsori
- Quintero, A. y Molavoque M. (2012). Análisis de las tareas asociadas a la proporcionalidad geométrica y la semejanza, presentes en libros de texto de matemáticas. Trabajo de grado maestría publicado. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/11122/> [Consulta: 2019, abril, 8].
- Ramírez, T. (1999). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Venezuela: editorial PANANPO.
- Ramos, A. y Font, V. (2006). Contexto y contextualización en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Una perspectiva ontosemiótica. *Revista La Matematica e la sua didattica* [Revista en línea], 20 (4). Disponible: <https://webs.ono.com/vicencfont/index archivos/Font Ramos.pdf>. [Consulta: 2017, Enero, 10].
- Rico, L. (1997). Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria. Editorial síntesis. Madrid
- Rico, L. (1997). La educación matemática en la enseñanza secundaria. Barcelona. Ice-horsori.
- Rico, L. y Fernandez-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de la investigación. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación*,

- Formación de Profesores e Innovación Curricular* (pp. 1 - 22). Granada: Comares.
- Rodarte, A. (2011). Aprendizaje situado en el salón de clase. *Revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*. 3(4). 31-37.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rowland, T., Huckstep P. y Thwaites A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education* [Revista en línea], 8(3). Disponible: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-005-0853-5>. [Consulta: 2017, Enero, 22].
- Ruiz-Hidalgo, J.F. y Fernández-Plaza, J.A. (2013). Planificación de unidades didácticas en enseñanza secundaria mediante el uso del análisis didáctico. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación, Formación de Profesores e Innovación Curricular* (pp. 231 - 251). Granada: Comares.
- Sabariego Puig, M. (2012). La Investigación Educativa: Génesis, Evolución y Características. En R. Bisquera Alzina (Coord.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 51 - 87). Madrid: La Muralla.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: PANAPO.
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy, miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires, Libros del Zorzal.
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica* [Revista en línea], 24. Disponible: <https://www.redalys.org/articulo.oa?id=99815918005>. [Consulta: 2017, Marzo 10].
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). *Metodología de la investigación*. México: editorial Ultra y Mc Graw-Hill Interamericana.

- Sánchez B. y Torres J. (s/f). Educación Matemática Crítica: Un abordaje desde la perspectiva sociopolítica a los Ambientes de Aprendizaje. Colombia; Decimo ECME - ASOCOLME.
- Santos, L.M. (1997). Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. México: Grupo Editorial iberoamerica.
- Segovia, I. y Rico, L. (2001). Unidades didácticas. Organizadores. En E. Castro (Ed.), Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Madrid: Síntesis.
- Sierra, M. (2010). Trabajo original de investigación. Universidad de Salamanca, Salamanca. España.
- Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9(2), 1-30. [Revista en línea], 9(2). Disponible: <https://www.ugr.es/-recfpro/rev92ART1.pdf>. [Consulta: 2017, Enero, 21].
- Skovmosey O. y Valero P. (2008) "Antes de dividir, se tiene que sumar...". *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. 1 (2). 111-136.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una Empresa Docente. [Documento en línea]. Disponible: <https://funes.uniandes.edu.co/673/1/Skovsmose1999Hacia.pdf> [Consulta: 2018, Octubre, 21].
- Solares, D. (2012). Conocimientos matemáticos en situaciones extraescolares. *Educación matemática*. 24(1). México. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_artt\\_ext&pid=S1665-58262012000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_artt_ext&pid=S1665-58262012000100002) [consulta: 2019, octubre, 8].
- Stenhouse, (1984). Investigación y desarrollo del currículo. Madrid: Morata.
- Stenhouse, L. (1987). La investigación como base de la enseñanza. Madrid: Morata.
- Suniaga, O. (2001). *La Historia de la matemática en el aula: una perspectiva de enseñanza mediante su aplicación*. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental

- Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín, Maturín.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2007). Reglamento de Servicio Comunitario. Caracas: UPEL.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Docencia. (1996). *Diseño Curricular. Documento Base*. Caracas: FEDEUPEL.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Docencia. (2011). *Documento Base de Currículo UPEL*. Caracas: FEDEUPEL.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: FEDEUPEL.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Docencia (2005). *Proyecto de Transformación y Modernización del Currículo para la Formación Docente de Pregrado en la UPEL. Informe que se presenta ante el Consejo Universitario*. Caracas: Autor
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Docencia (2015). *Lineamientos curriculares. Informe que se presenta ante el Consejo Universitario*. Caracas: Autor
- Universidad Pedagógico Experimental Libertador (2016). *Proyecto de reglamento general de evaluación del desempeño estudiantil basado en competencia de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. Caracas: UPEL.
- Valverde G., Castro E. y Molina M. (2013). Empleo del análisis didáctico en un experimento de enseñanza con futuros maestros de educación primaria. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación, Formación de Profesores e Innovación Curricular* (pp. 212 - 229). Granada: Comares.
- Van den, M. (2009). *El uso didáctico de modelos en la educación matemática realista: ejemplo de una trayectoria longitudinal sobre porcentaje* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/download>

ad/Spanish vdHeuvel 2009 CDM didactical-use-of-model part2.pdf. [Consulta: 2015, Diciembre 22]

- Vargas, G y Gamboa R. (2012). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Revista Uniciencia*. 27(1). 74-94 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf> [consulta: 2019, octubre, 11].
- Vásquez, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias* [Revista en línea], 1(3). Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92001306.pdf>. [Consulta: 2017, Enero 12]
- White, L (1982). *la ciencia de la Cultura*. Mcgraw Hill. Barcelona. Paidós.
- Zolkower, B.; Bressan, A. y Gallego, F. (2006). *La corriente realista de didáctica de la matemática. Experiencias de un grupo de docentes y capacitadores* [Documento en línea]. Disponible:<http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/Yupana/article/download/247/333>. [Consulta: 2015, Diciembre, 12].

**ANEXOS**

[ANEXO C7-1]

[Plan de Estudios Especialidad de Matemática]



PLAN DE ESTUDIO DISEÑO CURRICULAR 1996  
**ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA**

SEM	ASIGNATURA	C	U C	T H	PRELACIÓN
I	Lengua Española	FG	3	4	S/P
	Optativa Rescate de la Cultura:	FG	2	3	S/P
	➤ Arte Popular y Artesanía				
	➤ Religiosidad Popular y Tradicional				
	➤ Música Tradicional y Literatura Oral				
	Sociología de la Educación	FP	3	3	S/P
	GEOMETRÍA I	FE	3	6	S/P
II	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO	FE	3	6	S/P
	Desarrollo de Procesos Cognoscitivos	FG	3	3	S/P
	Introducción a la Filosofía	FG	3	3	S/P
	Psicología Evolutiva	FP	3	3	S/P
	Optativo Metodológico I:	FP	3	3	S/P
	➤ Dinámica de Grupo				
	➤ Oratoria				
➤ Técnica y Métodos de Estudios					
III	GEOMETRÍA II	FE	3	6	GEOMETRÍA I
	INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA	FE	4	6	S/P
	Psicología de la Educación	FP	4	4	Psicología Evolutiva
	Filosofía de la Educación	FP	3	3	Introducción a la Filosofía
	Optativa Biopsicosocial:	FG	3	3	S/P
	➤ Educación Física para Adulto				
	➤ Educación Física y Recreación				
➤ Educación Física y Deporte					
IV	CÁLCULO DIFERENCIAL	FE	4	6	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO
	SISTEMAS NUMÉRICOS	FE	3	6	INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA
	Introducción a la Investigación	FG	3	3	S/P
	Ética y Docencia	FP	4	4	Psicología de la Educación Filosofía de la Educación
	Optativo Metodológico II:	FP	3	3	S/P
	➤ Didáctica General				
	➤ Tarea Escolar				
➤ Didáctica de la Investigación					
IV	INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL	FE	3	6	INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA
	CÁLCULO INTEGRAL	FE	3	6	CÁLCULO DIFERENCIAL

SEM	ASIGNATURA	C	U C	T H	PRELACIÓN
V	Curriculo	FP	3	3	Filosofía de la Educación Sociología de la Educación
	Estadística Aplicada a la Educación	FP	3	4	S/P
	Fase de Observación	PP	5	5	Introducción a la Investigación
	CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES	FE	3	6	CÁLCULO INTEGRAL
	ALGEBRA LINEAL	FE	3	6	INTRODUCCION AL ALGEBRA LINEAL
VI	Evaluación de los Aprendizajes	FP	3	4	Estadística Aplicada a la Educación
	Selección, Elaboración y Uso de Recursos Didácticos	FP	3	3	S/P
	Realidad Sociopolítica de Venezuela	FG	3	3	S/P
	EDUCACIÓN MATEMÁTICA	FE	4	6	GEOMETRIA II. CÁLCULO INTEGRAL
	ECUACIONES DIFERENCIALES Y ORDINARIAS	FE	3	6	CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES
	OPTATIVO DE INTEGRACIÓN:	FE	3	5	
	➤ TÓPICOS DE GEOMETRÍA				GEOMETRIA II
	➤ INTRODUCCION A LA COMPUTACION				S/P
➤ MATEMÁTICA DISCRETA				SISTEMAS NUMÉRICOS	
VII	Educación Ambiental	FG	3	3	S/P
	Investigación Educativa	FP	4	5	Introducción a la Investigación
	Optativo Teórico:	FP	3	3	S/P
	➤ Orientación Educativa				
	➤ Introducción al Desarrollo de Inteligencias Múltiples				
	➤ Corrientes del Pensamiento Pedagógico				
	CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIABLES COMPLEJAS	FE	3	6	CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES
	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	FE	3	6	CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES
	OPTATIVO PROFUNDIZACIÓN I:	FE	3	5	
	➤ COMPUTACIÓN				INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA LINEAL
	➤ ALGEBRA MULTILINEAL				CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES
➤ TEORÍA DE NÚMEROS				ALGEBRA LINEAL	
➤ GEOMETRÍA DIFERENCIAL				INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA LINEAL	
➤ MATEMÁTICA APLICADA				EDUCACION MATEMATICA	
VIII	Planificación Didáctica de los Aprendizajes	FP	3	3	Curriculo Selección, Elaboración y Uso de Recursos Didácticos Evaluación de los Aprendizajes
	Fase de Ejecución de Proyecto Educativo	PP	6	5	Investigación Educativa
	ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS I	FE	3	6	SISTEMAS NUMÉRICOS
	ANÁLISIS MATEMÁTICO	FE	3	6	CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIABLES COMPLEJAS
	OPTATIVO PROFUNDIZACIÓN II:	FE	3	5	
	➤ ANÁLISIS NUMÉRICOS				CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES
	➤ COMPUTACIÓN APLICADA A LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA				PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
➤ TÓPICOS EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA				PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	

SEM	ASIGNATURA	C	11 C	T H	PRELACIÓN
	Gerencia de la Educación	FP	3	3	S/P
	Fase de Ensayo Didáctico	PP	7	8	Planificación Didáctica de los Aprendizajes ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS I ANÁLISIS MATEMÁTICO
IX	GEOMETRÍA LINEAL	FE	3	6	ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS I
	OPTATIVO PROFUNDIZACIÓN III:	FE	3	5	
	➤ ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS 2DO NIVEL				ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS I
	➤ TÓPICOS EN ALGEBRA				ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS I
	➤ TÓPICOS EN ANÁLISIS MATEMÁTICO				CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIABLES COMPLEJAS
X	Fase Integración Docencia Administrativa	PP	7	20	Fase de Ensayo Didáctico GEOMETRÍA LINEAL
	ACTIVIDAD DE EXTENSIÓN ACREDITABLE	FG	3		Cursar entre el 3er y 7mo semestre.
JEFE DE LA UNIDAD DE CURRÍCULO					

**[ANEXO C7-2]**  
**[Programa del curso de Geometría I]**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
 INSTITUTO PEDAGÓGICO “PROF. ANTONIO LIRA ALCALÁ” DE MATURIN  
 UNIDAD DE CURRÍCULO

**PROGRAMA DE CURSO O FASE**

1.DATOS DE IDENTIFICACION		
Denominación del Curso: Geometría I		
Código: MGE613	UC: 3	Horas Semanales: 6
Componente: Formación Especializada	Especialidad: Matemática	
Prelación: Sin prelación		
Área:	Nivel: Fundamentación	Tipo de Curso: Homologado
Autor (a): Yannelly Núñez y Nilfred Rodríguez		Fecha de elaboración: Mayo 2004
2.FUNDAMENTACIÓN		
<p>El curso de geometría I, se encuentra ubicado en el primer semestre de la especialidad de matemática y pertenece al conjunto de curso homologado obligatorio, el cual no posee prelación. Se inicia con esta asignatura una secuencia formal de contenidos geométricos con la finalidad de analizar, organizar y sistematizar los conocimientos especiales, distinguiéndose para ello dos momentos: comprensión y expresión. El primero se realizará utilizando la intuición geométrica, la cual es de naturaleza visual e instrumental en donde estará presente la creatividad y subjetividad del participante. El segundo es el que se obtendrá en forma reflexiva y será de naturaleza lógica, inferencial y verbal; estará presente la analiticidad y objetividad del participante.</p>		
3.OBJETIVOS GENERALES		
<p>Demostrar propiedades geométricas usando las técnicas del razonamiento deductivo.                      Aplicar los principios, conceptos y técnicas propias de la geometría a la solución de problemas, en particular el uso de la regla y el compás y otros.                      Destacar la importancia de la geometría en el uso del método axiomático, como método por excelencia de la Matemática actual.                      Adquirir una cultura geométrica con visión histórica e interdisciplinaria que le permita crear o resolver problemas reales usando diferentes lenguajes y representaciones.                      Valorar la importancia de la geometría como elemento de conexión con el mundo que nos rodea y sus aportes en áreas científicas y tecnológicas.</p>		
4. CONTENIDOS		
<p>UNIDAD I: El método axiomático: lenguaje básico para la geometría. Razonamiento inductivo y deductivo. Proposiciones y tipo de proposiciones. Descripción del método</p>		

<p>axiomático. Términos primitivos. Axiomas. Definiciones. Teoremas. Construcción de algunos sistemas axiomáticos. Axiomas iniciales para la geometría axiomas de la recta del plano y del espacio. Consistencia, completitud e independencia de un sistema axiomático.</p> <p>UNIDAD II: La geometría euclidiana como modelo de un sistema axiomático: la geometría euclidiana como modelo de un sistema axiomático. Axiomas de la distancia, de la regla, de colocación de la regla y de la recta. Semi-rectas. Rayos. Segmentos. Punto medio de un segmento. Cambios de coordenadas para una recta dada. Axiomas de incidencias para puntos, rectas y planos. Conjuntos convexos. Axiomas de separación para rectas. Planos y espacio.</p> <p>UNIDAD III: Ángulos y triángulos: Definiciones y propiedades. Medida angular. Axiomas de: La medida de ángulo, de la construcción de ángulos, de la adición de ángulos y de suplementos. Clasificación de ángulos. Propiedades. Transformaciones geométricas, congruencia, congruencia de segmento, ángulo y triángulos, axiomas de congruencia, congruencia en general, isometrías. Bisectriz de un ángulo y propiedades. Segmentos notables de un triángulo. Independencia de los axiomas: ALA, LAL y LLL. Resolución de problemas y construcción de triángulos y de otros polígonos. Teoremas sobre rectas y planos.</p> <p>UNIDAD IV: Desigualdades geométricas: Desigualdades entre segmentos y ángulos. El teorema del ángulo exterior. Aplicaciones. Desigualdades geométricas en el triángulo. Aplicaciones. El teorema de la charnela y su recíproco. Distancia entre puntos, rectas y planos (primera aproximación). Aplicaciones. Alturas de un triángulo.</p> <p>UNIDAD V: Rectas y planos perpendiculares en el espacio. Paralelismo de rectas en el plano. Propiedades y teoremas. Rectas cortadas por una transversal. Ángulos alternos internos y ángulos correspondientes. El Quinto Postulado de Euclides y sus enunciados equivalentes. Recuento histórico. Suma de las medidas de los ángulos interiores de un triángulo. Aplicaciones y resoluciones de problemas. Cuadriláteros en el plano. Propiedades y clasificación. Paralelogramos, rombos, rectángulos y cuadrados. Recta transversal a un haz de rectas paralelas. Rectas y planos paralelos. Ángulos diedros. Planos perpendiculares. Proyecciones.</p>
<b>5. ESTRATEGIAS</b>
<p>Elaboración, ejecución de proyectos relacionados con la enseñanza de la Geometría. Diseño, construcción y aplicación de objetos geométricos (Geoplanos, Tangram, Poliedros, Mosaicos, y otros).</p> <p>Revisión y análisis de los programas de Educación Básica, Media Diversificada y Profesional para vincularlos con temas del curso.</p> <p>Uso frecuente de los instrumentos geométricos.</p> <p>Discusión y resolución de problemas de carácter teórico – práctico.</p> <p>Análisis de temas que tuvieron una marcada influencia para el desarrollo de la Geometría como ciencia lógica-deductiva.</p>
<b>6. RECURSOS</b>
<p>Programas de Educación Básica. Instrumentos geométricos. Bibliografía sugerida. Guías de problemas teóricos - prácticos.</p>
<b>7. EVALUACION</b>

Talleres que propicien la resolución de problemas teórico-práctico.  
Pruebas teórico – prácticas individuales, fundamentales para la evaluación del curso.  
Actividades de evaluación complementaria: Trabajos grupales, exposiciones y elaboración de proyectos de investigación sobre la enseñanza de la Geometría.

#### 8.BIBLIOGRAFIA

CENAMEC. Calendario Matemático.  
CLEMENS – O’DAFFER – COONE Y. Geometría con Aplicaciones y Solución de Problemas. Addison Wesley, 1990.  
CORTÍNEZ, Carlos. Elementos de Geometría. Cuaderno de Investigación Núm. 3. UPEL – IPM.  
SOBEL y otros. Geometry. Glencoe, 1990.  
SOON – KIONG SIM. Geometría Plana Elemental. Cuaderno de Matemática Núm. 5. Caracas, Agosto 2002.

#### APROBACION DE LA UNIDAD DE CURRICULO

Fecha:

Firma y sello.

[ANEXO C7-3]  
[Programa del curso de Geometría II]



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “PROF. ANTONIO LIRA ALCALÁ” DE MATURIN  
UNIDAD DE CURRÍCULO

**PROGRAMA DE CURSO O FASE**

1.DATOS DE IDENTIFICACION		
Denominación del Curso: Geometría II		
Código: MGE623	UC: 03	Horas Semanales: 06
Componente: Formación Especializada		Especialidad: Matemática
Prelación: Geometría I		
Área: Geometría	Nivel: Fundamentación	Tipo de Curso: Homologado
Autor (a): Yannelly Núñez		Fecha de elaboración: Septiembre 2004
2.FUNDAMENTACIÓN		
<p>El curso de Geometría II ubicado en el II Semestre de la Especialidad de Matemática en el Componente de Formación Especializada, es Homologado Obligatorio, tiene como prelación Geometría I y los objetivos a desarrollar son una secuencia formal de contenidos geométricos con la finalidad de sistematizar estos contenidos, a fin de analizar, organizar y desarrollar, tanto la intuición geométrica como la naturaleza lógica, inferencial y verbal que surjan de los elementos en el aula.</p>		
3.OBJETIVOS GENERALES		
<p>Analizar definiciones, principios y teoremas relativos a los diversos temas tratados en el curso.</p> <p>Demostrar proposiciones relativas a los contenidos propios del curso empleando el método axiomático.</p> <p>Resolver problemas que requieran de la aplicación de los principios, métodos y técnicas relacionadas con los conceptos geométricos estudiados en el curso.</p>		
4. CONTENIDOS		
<p>UNIDAD I: Regiones Poligonales y sus áreas: Región triangular. Región Poligonal. Postulado y definición de áreas. Congruencias. Áreas de triángulos y cuadriláteros. El Teorema de Pitágoras. Consecuencias.</p> <p>UNIDAD II: Semejanza y Proporcionalidad: Concepto general de semejanza. Semejanza de triángulo. Otra demostración del Teorema de Pitágoras usando</p>		

<p>semejanza de triángulo. Teorema fundamental de la proporcionalidad (Teorema de Thales). Teorema fundamental de semejanza.</p> <p>UNIDAD III: Circunferencias y Superficies Esféricas: Circunferencias y superficies esféricas. Rectas tangentes a una circunferencia y plano tangente a una superficie esférica. Propiedades. Arcos de circunferencia: Arcos congruentes, arcos interceptados. Potencia de un punto respecto a una circunferencia.</p> <p>UNIDAD IV: Caracterizaciones y Construcciones Geométricas: Caracterizaciones geométricas. Teoremas de concurrencia. Construcciones con regla y compás.</p> <p>UNIDAD V: Polígonos. Áreas de Círculos y Sectores: Volúmenes de cilindros y conos. La esfera. Volumen y área de la superficie de una esfera.</p>
<b>5. ESTRATEGIAS</b>
<p>Elaboración y ejecución de proyectos relacionados con la enseñanza de la Geometría.</p> <p>Uso frecuente de los instrumentos geométricos.</p> <p>Discusión y resolución de problemas de carácter teórico-práctico.</p> <p>Análisis de temas que tuvieron una marcada influencia para el desarrollo de la Geometría como ciencia lógica-deductiva.</p>
<b>6. RECURSOS</b>
<p>Instrumentos geométricos. Bibliografía sugerida. Guías de problemas teóricos - prácticos.</p>
<b>7. EVALUACION</b>
<p>Talleres que propicien la resolución de problemas teórico-práctico.</p> <p>Pruebas teórico-prácticas individuales, fundamentales para la evaluación del curso.</p> <p>Actividades de evaluación complementaria: Trabajos grupales, exposiciones y elaboración de proyectos de investigación sobre la enseñanza de la Geometría.</p>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b>
<p>C. BREARD. Geometrie. Tomo I y II. Editions de L'Ecole, 1960.</p> <p>CENAMEC. Calendario Matemático.</p> <p>CLEMENS – O'DAFFER – COONE Y. Geometría con Aplicaciones y Solución de Problemas. Addison Wesley, 1990.</p> <p>CORTINEZ, CARLOS. Elementos de Geometría. Cuaderno de Investigación. Núm.3. UPEL – IPM.</p> <p>COXETER H. S. Fundamentos de la Geometría. Limaza-Wiley. México, 1983.</p> <p>HICHOLS – PALMER – SCHACHT. Geometría Moderna. CECSA, 1972.</p> <p>JURGENSEN – DONNELLY – DOLCIANI. Geometría Moderna. Publicaciones Culturales. México, 1968.</p> <p>LEEDY – NELSON. Geometry: A Modern Introductions. Addison – Wesley, 1978.</p> <p>MOISE – DOWNS. Geometría Moderna. Fondo Educativo Interamericano, 1970.</p> <p>MOISE. Elementary Geometry From an Advanced Standpoint. Addison – Wesley, 1984.</p> <p>SOBEL y otros. Geometry. Glencoe, 1990.</p> <p>SOON – KIONG SIM. Geometría Plana Elemental. Cuaderno de Matemática. Núm. 5.</p>

Caracas, Agosto 2002.

APROBACION DE LA UNIDAD DE CURRICULO

Fecha:

Firma y sello.

[ANEXO C8-1]  
[Actividades Presenciales del FA-GC]

Sesión 1







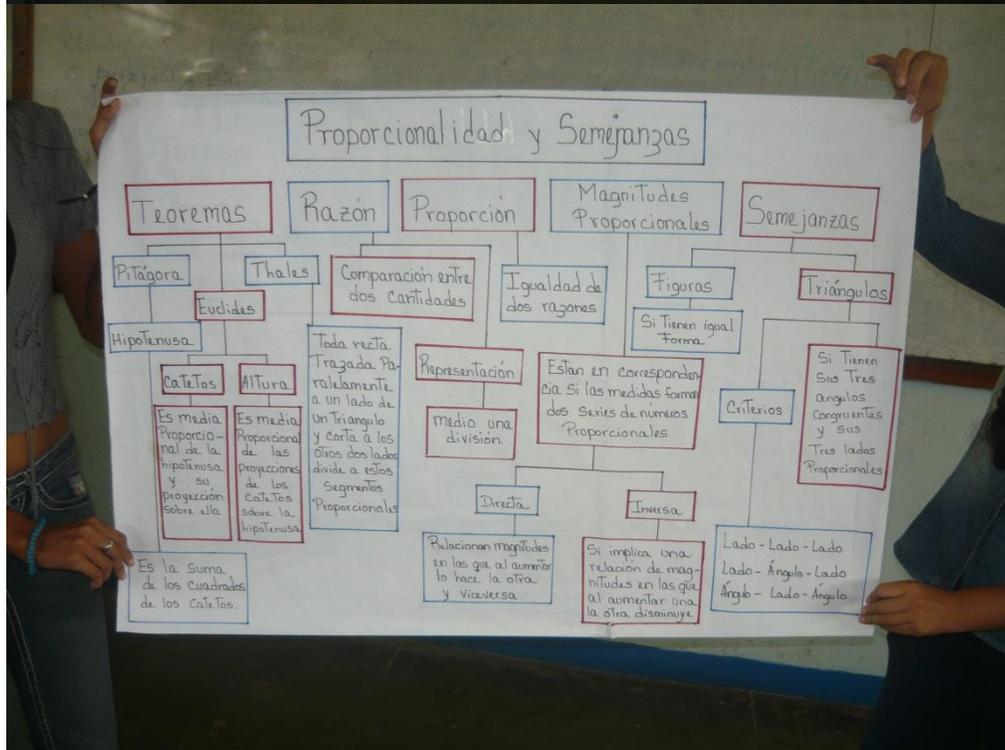
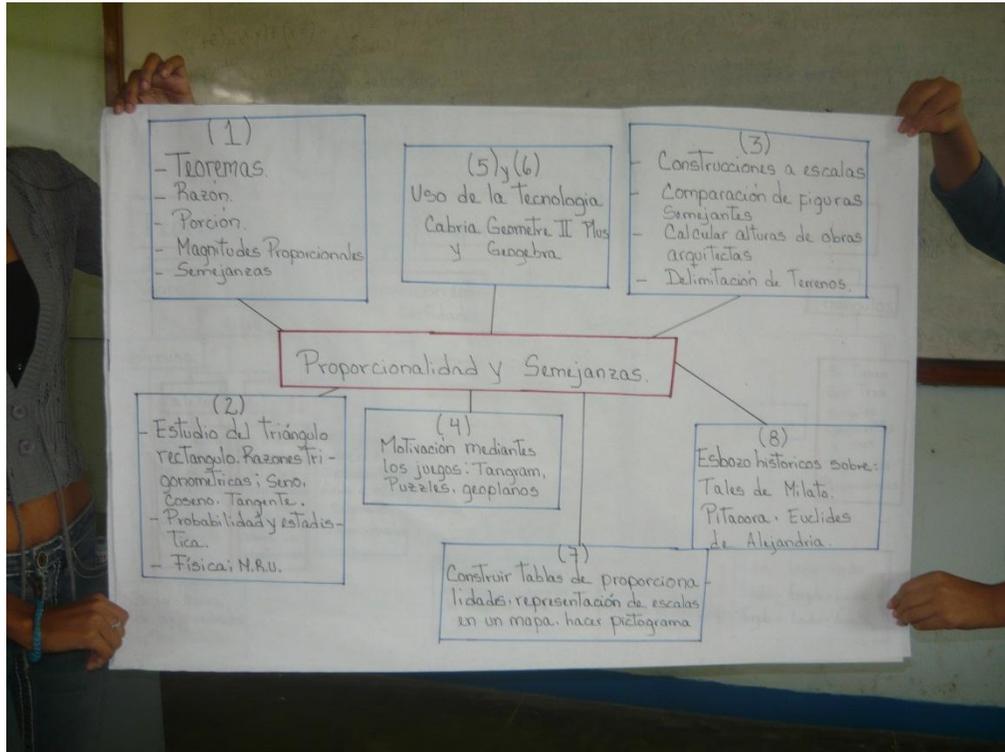


## Sesión 2

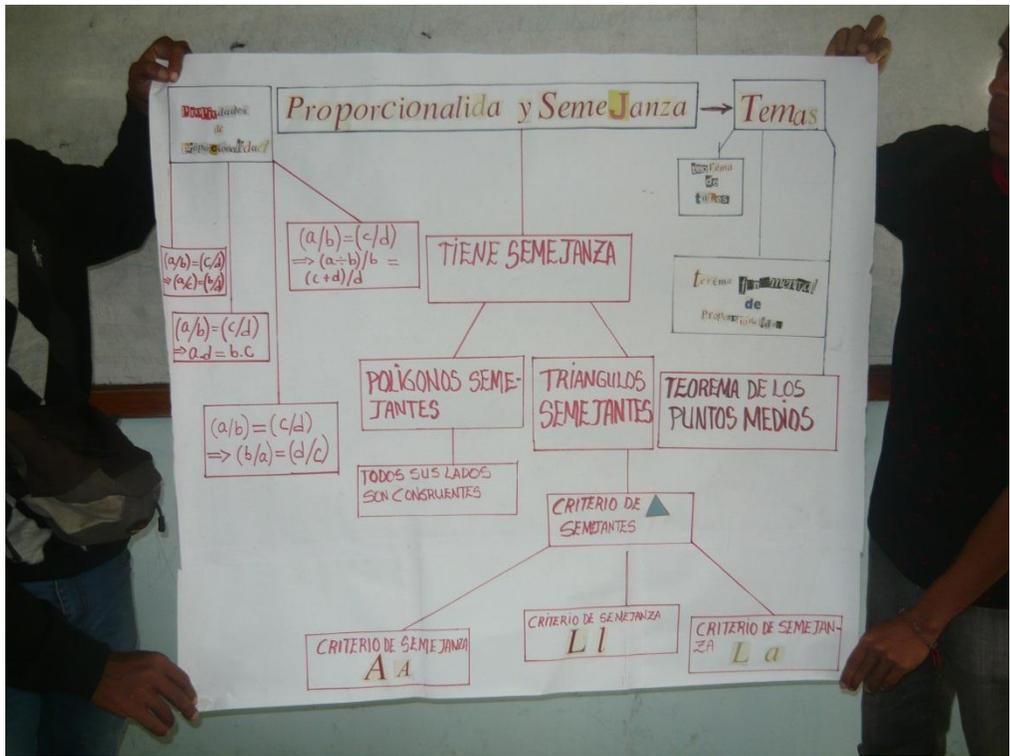


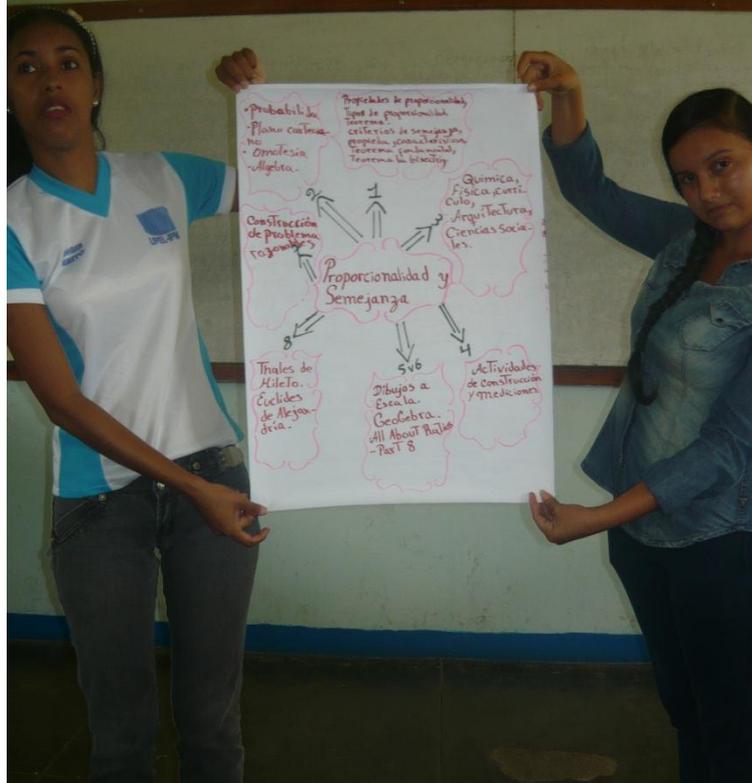


### Sesión 3





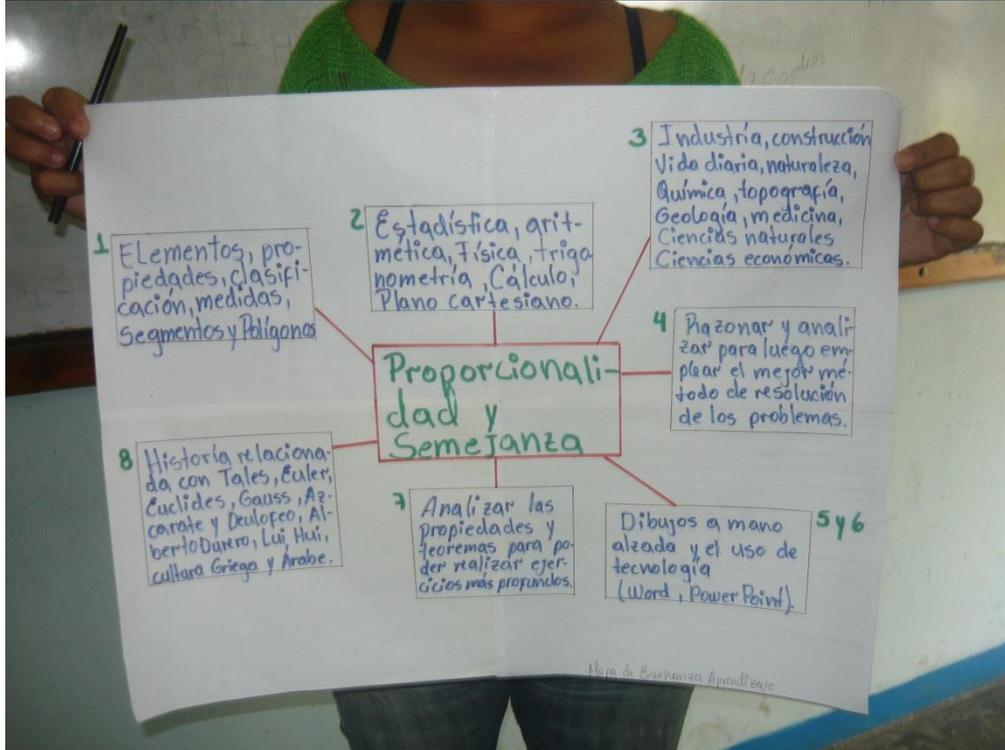


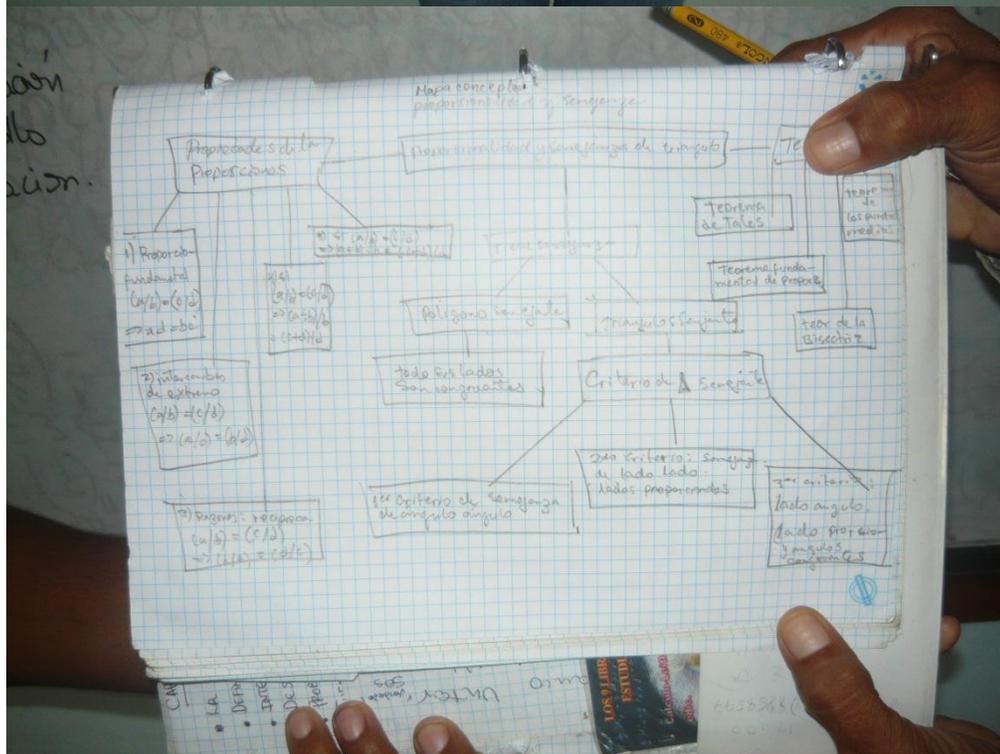
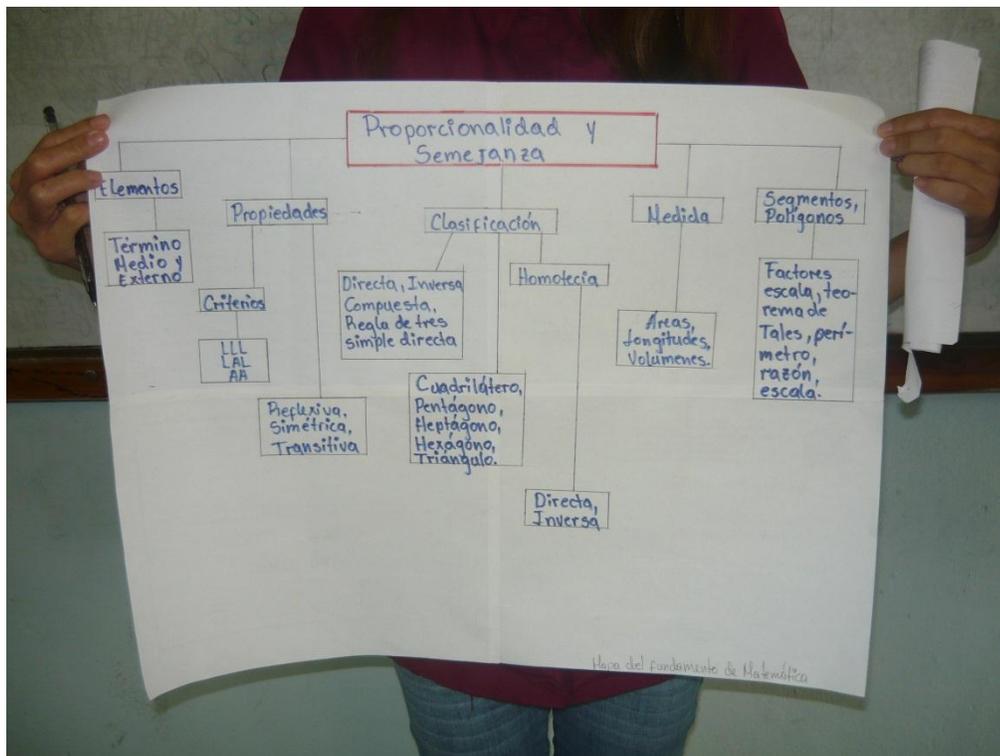








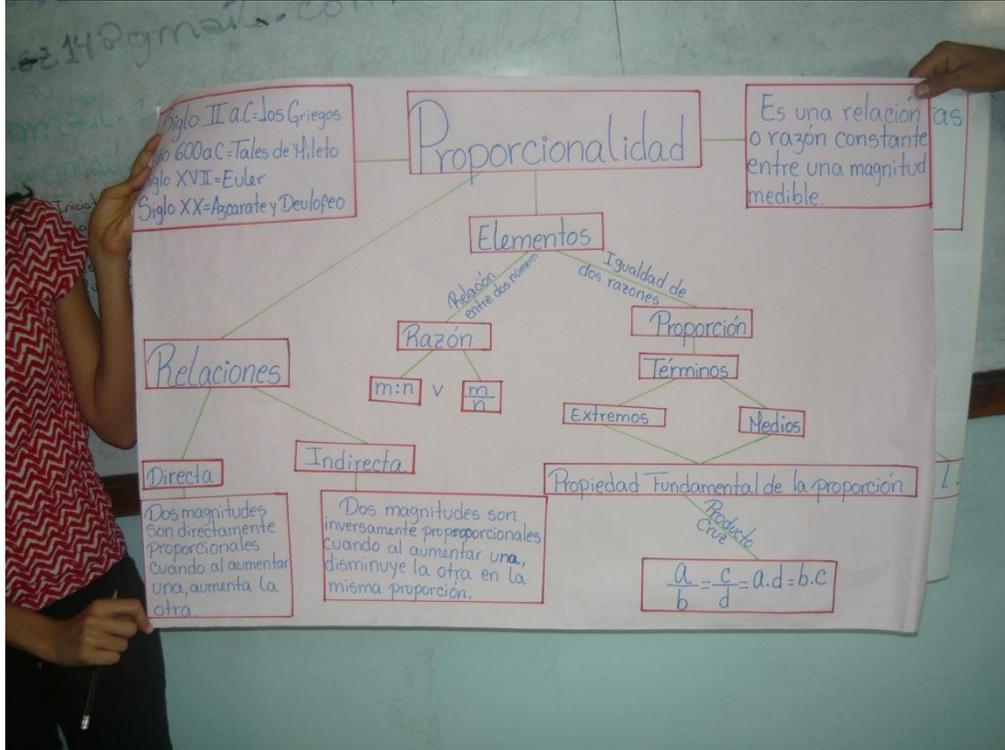


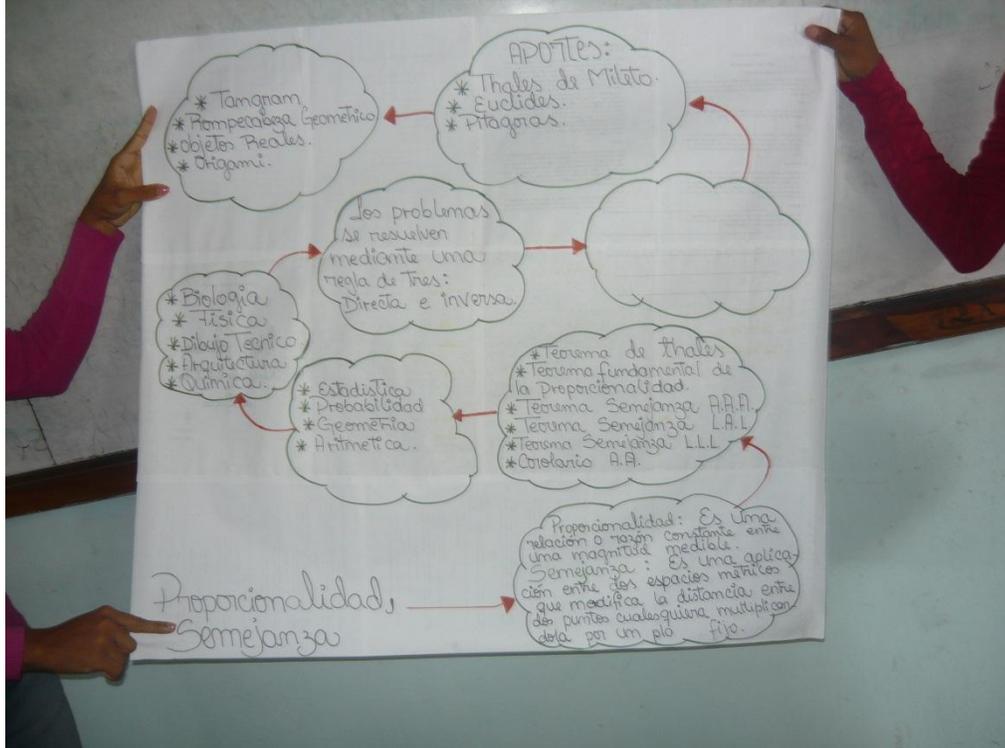






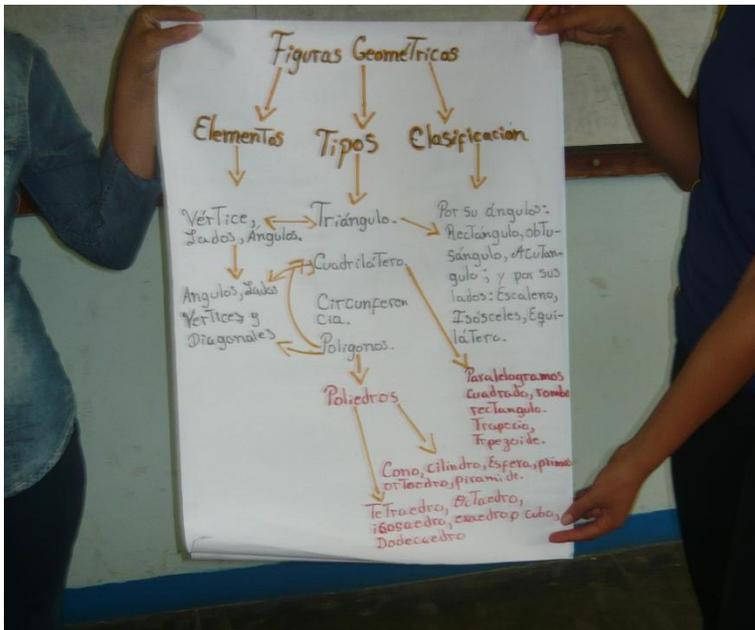












## Sesión 5



- 1) Traducción, Reflexión, Rotación, Axial, central, Radial; Bilineal; simetría de un segmento; Polígonos Cuadriláteros, Regulares, triángulos, combinaciones Anti-traslacional, Rotoreflexión, Helicoidal; Infinita n- ejes, que no se repiten, en el espacio: Los Poliedros, Tetraedro, cubo, Icosaedro, Dodecaedro; en el Triángulo de Pascal; Primos capicuas; en física, simetría Abstracta; en Dibujo: traslación, Rotación, Ampliación, abatimiento y Bilineal; en otros contextos.
- 2) Asíntotas, Plano Cartesiano, Números Primos, La Criba de Eratóstenes, Relaciones de Orden, Funciones, Números Naturales, Átomos, moléculas triángulos, Ángulos, Segmentos, Polígonos, Circunferencias, estadística, Matrices, Vectores, Hélices, Commutatividad, con puntos,
- 3) Propiedades de Organismos, cuerpos estructuras e incluso fenómenos de la Naturaleza y el entorno; tessellation; Cubo de Metatron, tatuajes; seres vivos; bacterias; plantas; la Tela de Araña; panales de abejas (celas hexagonales), cristales de Sal de cocina; Muebles; puentes; casas; Carros; Objetos cotidianos, canchas de fútbol; Volátiles, Raras,

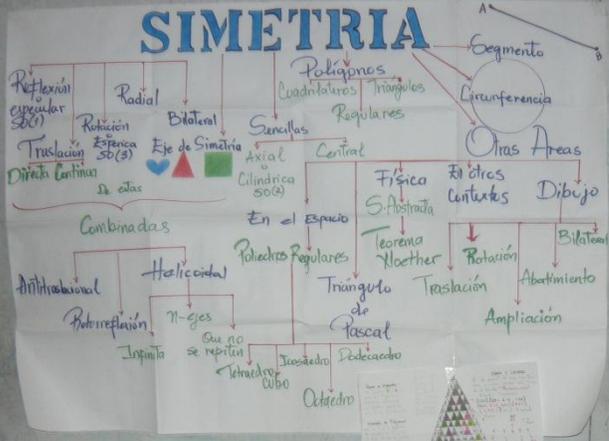
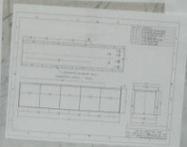
# SIMETRÍA

9) Puzzle, Origami, Mosaicos, Cubo de Rubik, Tangram, Espejo, aedres, Muebles, Palindromo, Juego de Galina y Zorro.

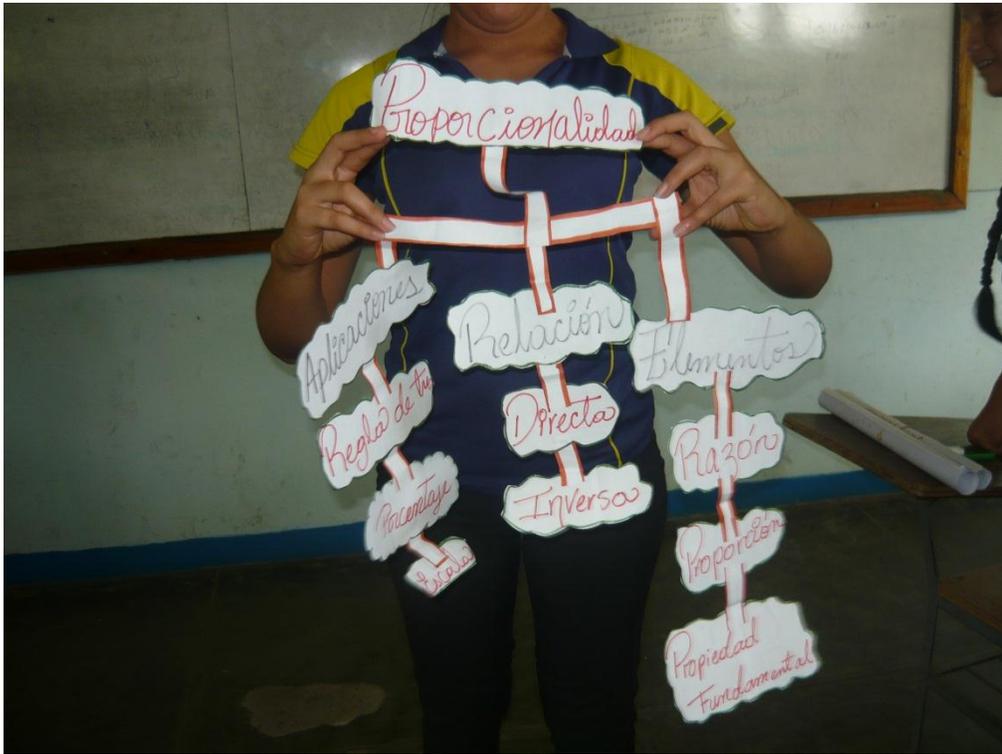
5) Construcción de figuras geométricas  
Mandala's  
Planes  
Triángulo de Pascal  
Craquis  
Tessellation  
Hoja Números  
Tatuajes

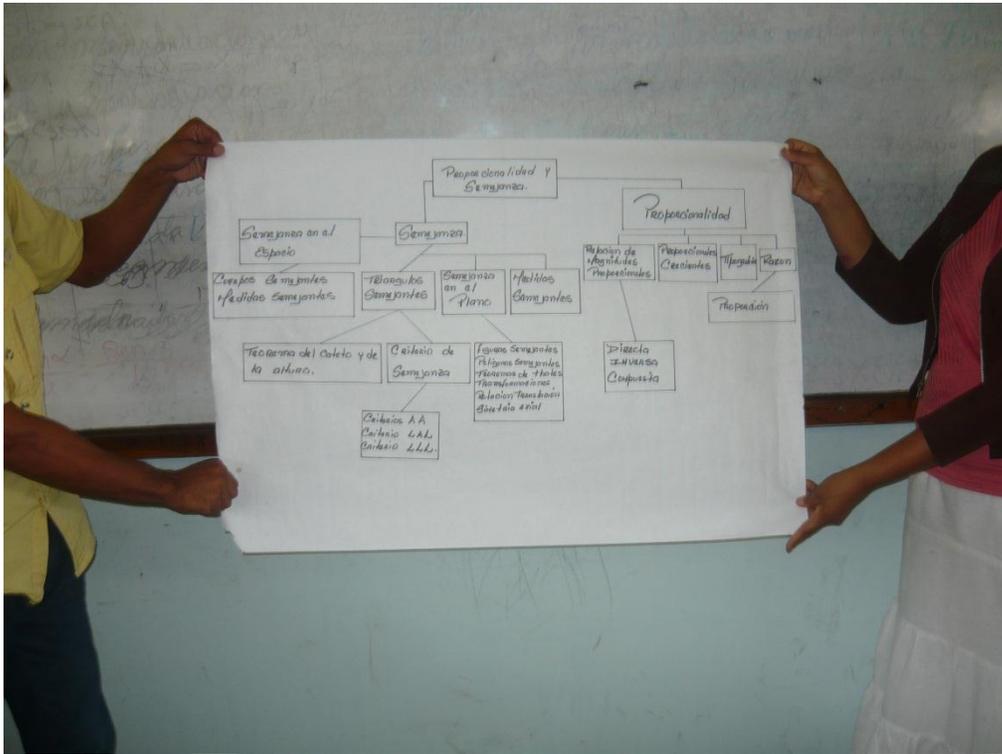
6) Geogebra

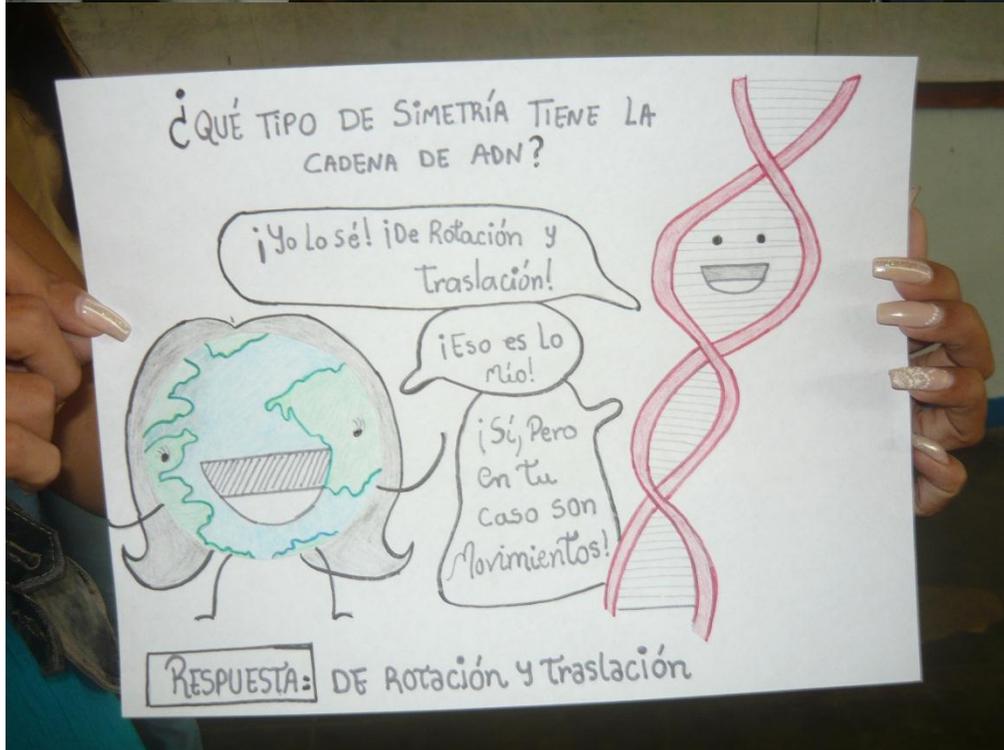
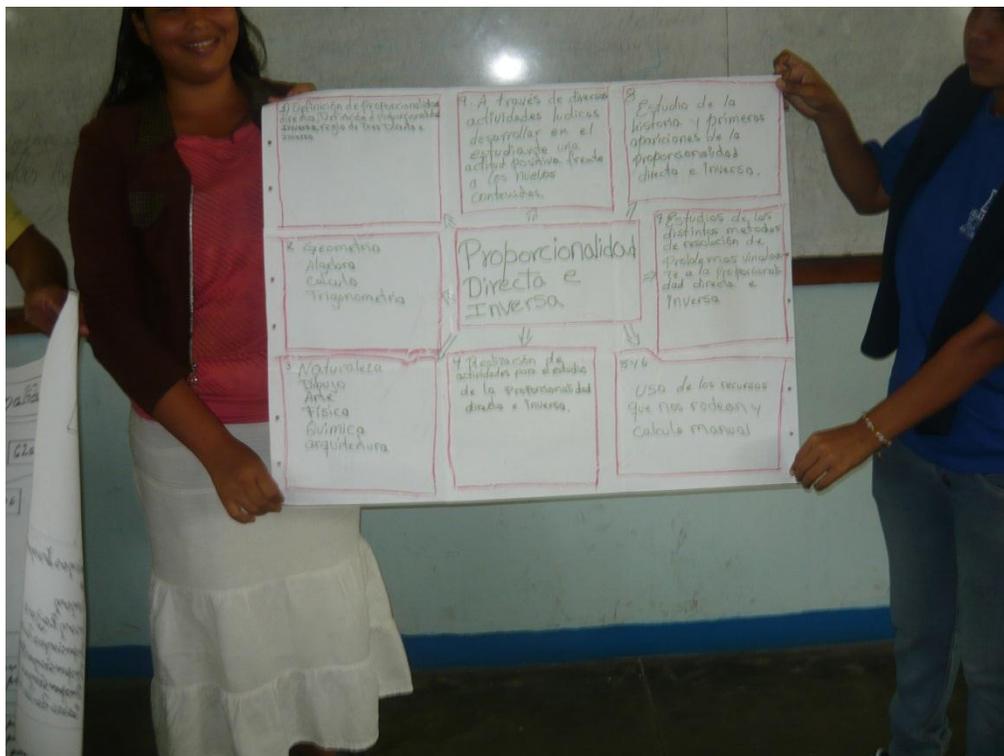
3) Fischer: con su dirección Leonardo de Vinci: con su "Pájaro de El Hombre Ideal" Johann Sebastian Bach: con su composición: "El Preludio Números Primos Capicúa"

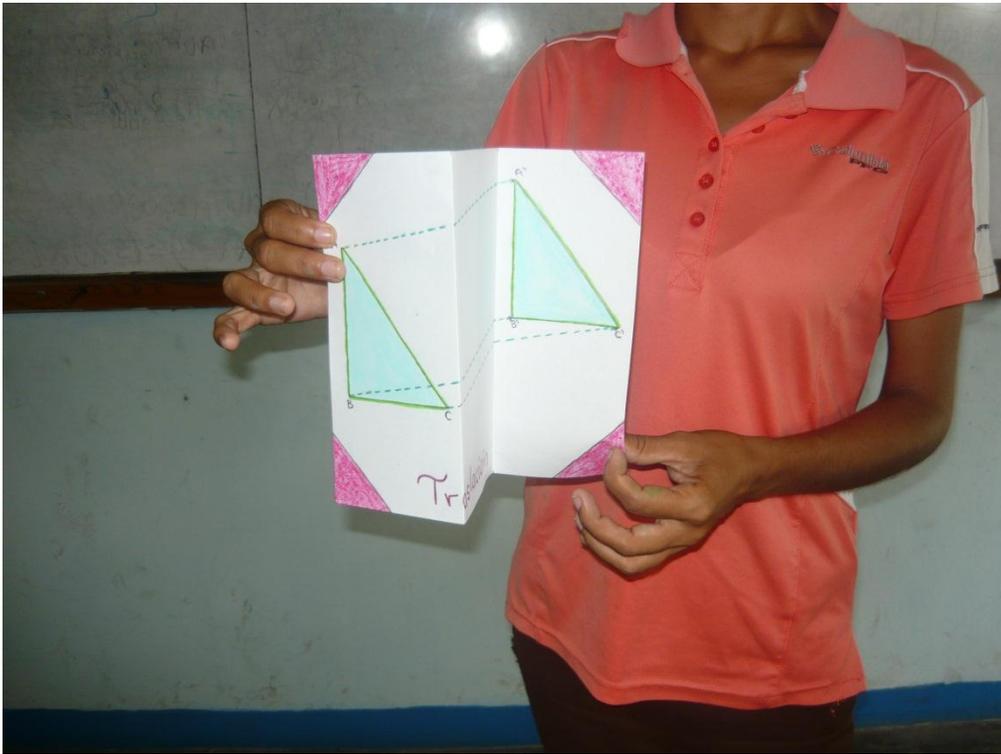


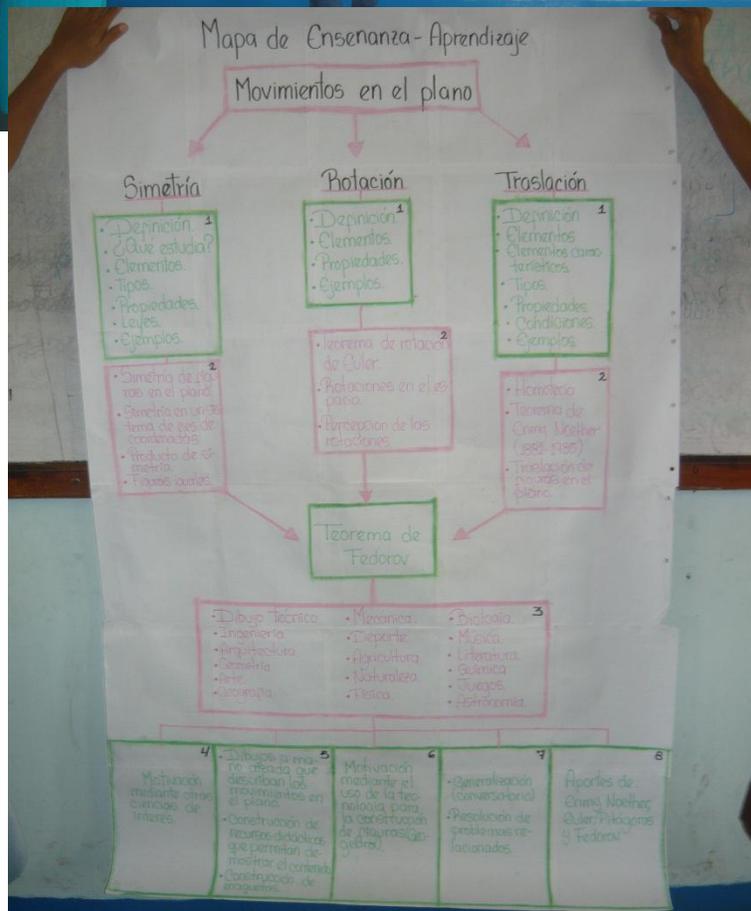














Sesión 6



Isometría  
 Elementos  
 Clasificación  
 Transformaciones

Transformaciones isométricas  
 Área Congruencia de  
 figuras, Polígonos  
 Plano Cartesiano

Ciencias de la tierra  
 Física  
 Naturaliza  
 Arte  
 Arquitectura

4 El recurso  
 de la álgebra  
 pretende ayu-  
 dor en la  
 comprensión de  
 las transfor-  
 maciones iso-  
 métricas

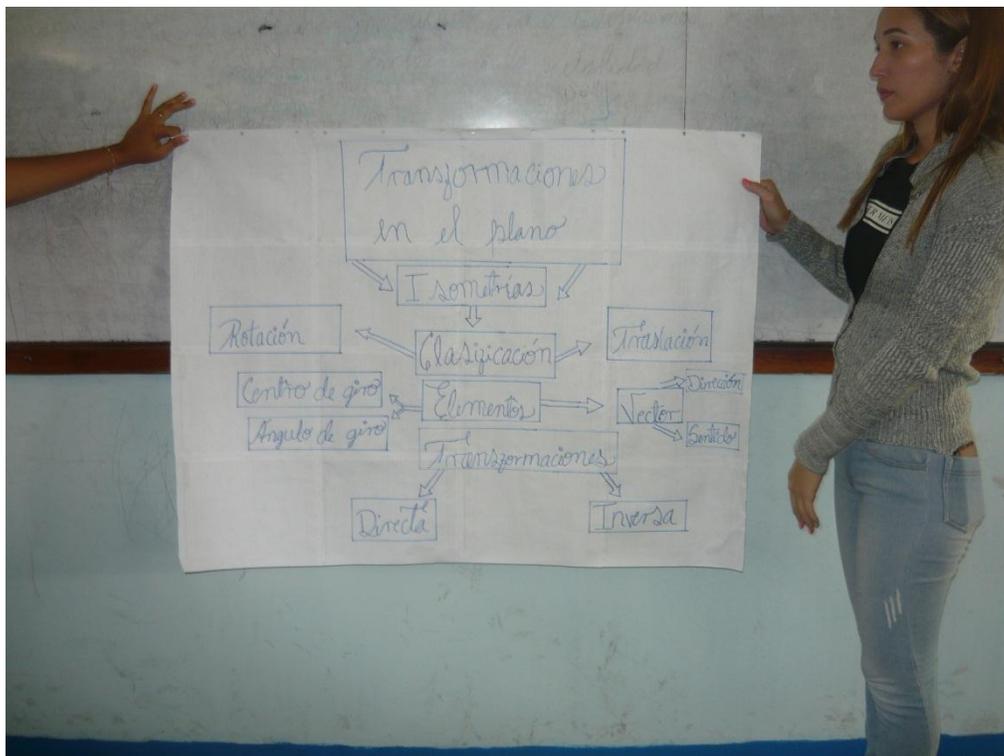
8  
 Euclides  
 Escher

2  
 Transformaciones  
 Geométricas

7  
 Estudio de mo-  
 vimientos en  
 el plano comen-  
 zando por  
 transformaciones  
 geométricas

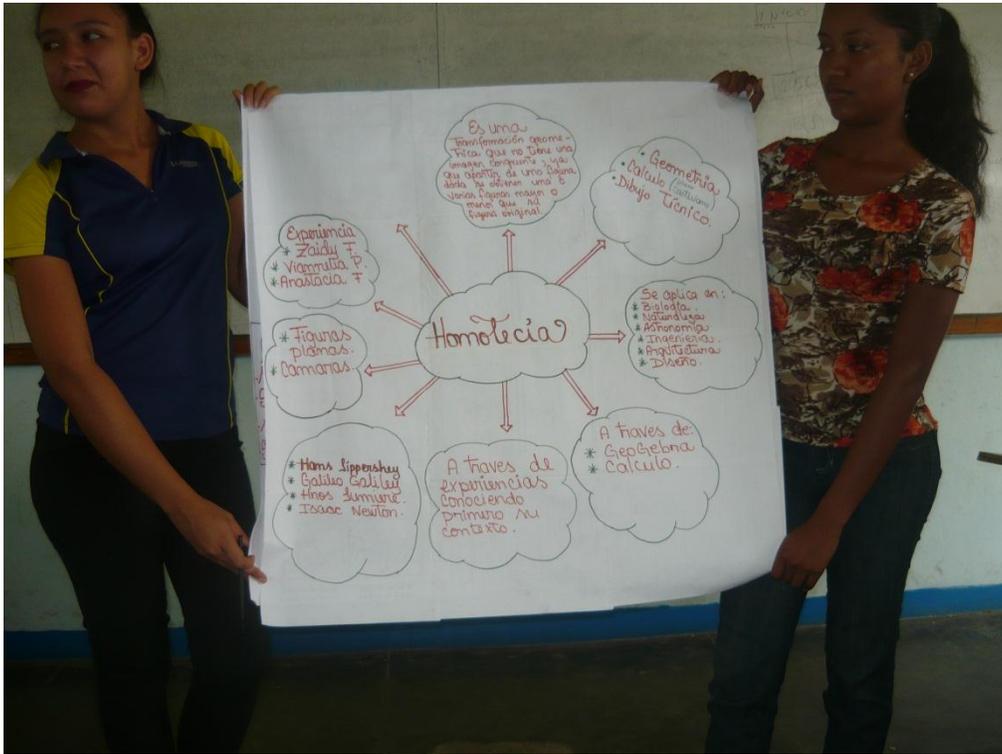
5 6  
 listas  
 gráficas  
 y hojas  
 de cálculo  
 (álgebra)













**CURRÍCULO****VITAE**

<b>DATOS PERSONALES</b>	
Apellidos y Nombres	Luis Eduardo Guerra Betancourt
Nacionalidad	Venezolano
No. de Cedula Venezolana	16.505.113
No. de Pasaporte	085844137
Fecha de Nacimiento	10 de Noviembre de 1984
Lugar de Nacimiento	Valle de la Pascua – Estado Guárico – Venezuela
Edad	33 años
Estado Civil	Soltero
Teléfonos	+5804165804952
E-mail	<a href="mailto:Lewisward1984@gmail.com">Lewisedward1984@gmail.com</a>
<b>ESTUDIOS</b>	
<b>CONDUCTENTE A TÍTULO</b>	
Educación Diversificada (4to a 5to Año)	Bachiller en Ciencias Liceo “José Gil Fortoul”
Institución	Valle de la Pascua – Estado Guárico – Venezuela
Lugar	2001
Año	
PREGRADO - Título Universitario	Profesor Especialidad: Matemática
Mención	Magna Cum Laude
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Lugar	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Año	2006
POSTGRADO - MAESTRÍA	Magister en Educación: Mención Enseñanza de la Matemática
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Lugar	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Año	2006
<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL DOCENTE</b>	
<b>SISTEMA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA</b>	
Cargo	Profesor en Matemáticas
Institución	Liceo Nacional “Francisco Isnardi”
Ubicación	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Tiempo	Desde septiembre 2006 hasta el presente
<b>SISTEMA DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA</b>	
Cargo	Personal Docente Ordinario en la 3era Categoría (Agregado) en el área de Matemática en los niveles de Pregrado y Postgrado
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Ubicación	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Tiempo	Desde Octubre 2010 hasta el presente
<b>CARGOS ACADÉMICOS</b>	
Cargo	Coordinador del Servicio Comunitario de la Especialidad de Matemática
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Ubicación	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Tiempo	Desde Noviembre 2012 hasta el presente
Cargo	Coordinador del área de apoyo, registro y divulgación de la investigación del núcleo de investigación, de educación matemática
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Ubicación	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Tiempo	Desde Junio 2017 hasta el presente
Cargo	Coordinador del área de geometría del departamento de matemática
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Ubicación	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Tiempo	Desde Junio 2017 hasta el presente
<b>PROYECTOS</b>	
Título	Geometría en lo físico y lo Natural: Algo más que rectas y figuras
Programa Educativo	Profesor en la Especialidad de Matemática
Institución	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Lugar	Maturín – Estado Monagas – Venezuela
Fecha	Abril 2005
Título	<i>Arte en educación matemática. Hacia una conjunción desde una visión pedagógica</i>

Programa Educativo Institución Lugar Fecha	Maestría en educación mención enseñanza de la Matemática Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Diciembre 2011
Título Programa Educativo Institución Lugar Fecha	<i>Formación inicial del docente de Matemática para una Enseñanza Contextualizada de la Geometría</i> Doctorado en Educación Matemática Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maracay – Estado Aragua – Venezuela Marzo 2017 (En fase de desarrollo de Tesis)
Título Programa Educativo Institución Lugar Fecha	<i>El Geogebra como recurso para el desarrollo de una Unidad didáctica en Geometría</i> Trabajo de Ascenso a la categoría Agregado de la UPEL Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Julio 2017
<b>PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	
Título Publicación en Edición Fecha	Reflexiones de la práctica profesional docente del estudiante de matemática: visión desde la formación Revista EDUCARE Vol. 20 N° 3 Septiembre – Diciembre 2016.
Título Publicación en Edición Fecha	Análisis cuantitativo de la producción de artículos publicados en la revista números: 2010-2015. Memoria de la VII Jornada de Investigación en educación Matemática y VIII Jornada de Investigación del Departamento de Matemática de la UPEL-IPRAEL 2015 Julio 2015
Título Publicación en Edición Fecha	El servicio comunitario y la formación inicial del profesor en matemática Actualidad Educativa 2018 Julio 2018
<b>PRODUCCIÓN DE MANUALES, MEDIOS O RECURSOS INSTRUCCIONALES</b>	
Tipo Título Especialidad Institución Lugar Fecha	Programa de Asignatura Obligatoria Matemática Educación Especial en Dificultades de Aprendizaje Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Noviembre 2011
Tipo Título Especialidad Institución Lugar Fecha	Programa de Asignatura Obligatoria Didáctica de Matemática Educación Especial en Dificultades de Aprendizaje Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Noviembre 2011
Tipo Título Especialidad Institución Lugar Fecha	Programa de Asignatura Electiva de Extensión Geometría para enseñar: Geometría en Educación Básica Todas Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Noviembre 2011
<b>TUTORIAS</b>	
<b>MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR – Maturín - Venezuela</b>	
Condición Título del Trabajo de Grado Institución Lugar Fecha	Turo académico de Maestría <i>El proyecto canaima en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria</i> Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Febrero 2018

Condición Título del Trabajo de Grado Institución Lugar Fecha	Turo académico de Maestría <i>Aprendizaje del despeje de variables en ecuaciones matemáticas</i> Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maturín – Estado Monagas – Venezuela Abril 2018
<b>FACILITADOR DE TALLERES</b>	
Título del taller Lugar Institución Fecha	<i>Enseñanza de la Geometría en Educación Primaria</i> Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Noviembre 2011
Título del taller Lugar Institución Fecha	<i>Geometría: la Experiencia de estar en el Bachillerato</i> Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Diciembre 2011
Título del taller Lugar Institución Fecha	<i>Curso de Inducción de servicio comunitario para estudiantes de educación superior</i> Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Octubre 2016
<b>PARTICIPACIÓN EN EVENTOS EN CALIDAD DE PONENTE</b>	
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Geometría en la Naturaleza, algo más que rectas y figuras</i> Encuentro Venezolano de Estudiantes de Matemática Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Julio 2004
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Geometría en la Naturaleza, algo más que rectas y figuras</i> VI Jornada de Investigación y Postgrado Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Octubre 2005
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Matemática y Arte, Entonces Educación Matemática</i> VI Jornada de Investigación y Educación Matemática Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Junio 2008
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Si Matemática y Arte, Entonces Educación Matemática</i> V Jornada de Investigación en Educación Matemática y VI Jornada de Investigación del Dpto. de Matemática de la UPEL Maracay Maracay – Estado Aragua – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Mayo 2011
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Conjunción entre Arte y Matemática, una Relación con Relevancia en la Educación Matemática</i> II Jornadas Regionales de Educación Matemática y Física Coro – Estado Falcón – Venezuela Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda Octubre 2011
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Matemática y Arte, entonces Aritmética Hacia la Educación Matemática</i> X Jornada Anual de Investigación Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Noviembre 2011
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Arte en Educación Matemática. Hacia una Conjunción desde una Visión Pedagógica</i> VIII Encuentro de Educación Matemática e Informática de las Regiones Nor-Oriental, Insular y Guayana. Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Mayo 2012
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución	<i>Desde el Arte y La Matemática Hacia la Artemática</i> IX Congreso Científico Cumana – Estado Sucre – Venezuela Universidad de Oriente

Fecha	Noviembre 2012
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Proporcionalidad y Semejanza Recreativa</i> VIII Congreso Venezolano de Educación Matemática Coro – Estado Falcón – Venezuela Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda Octubre 2013
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Educación Especial y Matemática</i> Conversatorio Educación Especial y Matemática Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Junio 2014
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Enseñanza de la geometría desde la recreación artística</i> X Jornada de Educación Matemática Barquisimeto – Estado Lara – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Junio 2015
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Análisis cuantitativo de la producción de artículos publicados en la revista números: 2010-2015</i> VII Jornada de Investigación en educación Matemática y VIII Jornada de Investigación del Departamento de Matemática Maracay – Estado Aragua – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Julio 2015
Título de la Ponencia Evento Lugar Institución Fecha	<i>Geometría y Arte</i> II Simposio Sobre Modelización matemática y aplicaciones- Formación docente en geometría y su didáctica Maracay – Estado Aragua – Venezuela Universidad de Carabobo Noviembre 2015
<b>ORGANIZACIÓN DE EVENTOS</b>	
Evento Función Lugar Institución Fecha	VIII Encuentro de Educación Matemática e Informática de las Regiones Nor-Oriental, Insular y Guayana Miembro del Comité organizador (Inscripción y Acreditación) Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Mayo 2012
Evento Función Lugar Institución Fecha	I Jornada Sobre Estrategias y Recursos Didácticos para la Enseñanza de la Matemática en Educación Especial (I JEREMEE) Miembro del Comité organizador (Inscripción y Acreditación) Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Julio 2011
Evento Función Lugar Institución Fecha	III Olimpiada de Matemática Isnardista Miembro del Comité organizador (Coordinación General) Maturín – Estado Monagas – Venezuela Liceo Nacional “Francisco Isnardi” Julio 2015
Evento Función Lugar Institución Fecha	Retos y desafíos del estudiante universitario en su vinculación con la comunidad Miembro de la Comisión académica Maturín – Estado Monagas – Venezuela Universidad Pedagógica Experimental Libertador Marzo 2017
<b>MIEMBROS DE ASOCIACIONES O INSTITUCIONES CIENTÍFICAS, EDUCATIVAS, LITERARIAS O CULTURALES DE CARÁCTER NACIONAL O INTERNACIONAL</b>	
Institución o Asociación Fecha	Asociación Venezolana de Educación Matemática Desde 2010
Institución o Asociación Fecha	Núcleo de Investigación en Educación Matemática UPEL-Maturín Desde 2010
Institución o Asociación Fecha	Ministerio del Poder Popular para la educación Universitaria, Ciencia y Tecnología. ONCTI .Programa de estímulo a la Innovación e Investigación (PEII) – investigador A-1 Desde 2016