

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

**LA GEOMETRIA DE LOS CUADRILÁTEROS EN LA FORMACIÓN  
INICIAL DE MAESTROS**

Trabajo presentado como requisito para optar al ascenso a la categoría de agregado

Autora: Yaritza Pérez J

Maracay, Febrero de 2018

### ACTA VEREDICTO DE TRABAJO DE ASCENSO

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado por el Consejo Directivo del Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" de Maracay, para evaluar y dar su veredicto al Trabajo de Ascenso titulado:

La Geometría de los Cuadriláteros  
en la Formación Inicial de Maestros

Presentado por el Ciudadano(a) Yaritza del Carmen Pérez Justo  
C.I.N°: 14.683.396, aspirante a la categoría Académica de Agregado,  
expresamos que, una vez evaluado dicho Trabajo, conforme a lo dispuesto en el Título VI,  
Sección Segunda, Capítulo II del Reglamento del Personal Académico de la Universidad  
Pedagógica Experimental Libertador, acordamos emitir el siguiente  
veredicto: Aprobado, para los efectos del ascenso académico previsto en el  
Reglamento antes citado.

Las razones que justifican el veredicto emitido, se exponen a continuación:  
Por los aportes teóricos y la sistematización de  
experiencias de aprendizaje en la formación  
inicial de maestros en el área de Geometría

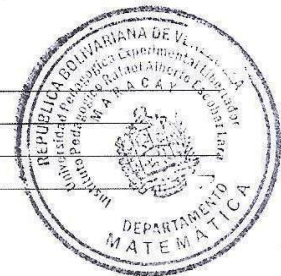
Dado en Maracay a los 22 días del mes de Febrero de 2018

Los Miembros del Jurado:

Nombres y Apellidos	C.I. N°	Firma
<u>Martha Iglesias</u>	<u>8.728.097</u>	<u>Martha Iglesias</u>
<u>Jedair Rodríguez</u>	<u>4.030.022</u>	<u>Jedair Rodríguez</u>
<u>Frickson Suárez</u>	<u>14.786.553</u>	<u>Frickson Suárez</u>

Observaciones:

Nota: No tiene validez sin firma autografiada



## ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS .....	iii
LISTA DE GRÁFICOS .....	iv
RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO</b>	
I CONTEXTO DE ACTUACIÓN .....	7
II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA.....	11
Análisis Didáctico.....	12
Análisis de Contenido .....	13
Mapa de Enseñanza y Aprendizaje.....	14
Análisis Cognitivo.....	16
Modelo de razonamiento de Van Hiele .....	16
Habilidades Geométricas Propuestas por Hoffer.....	17
Análisis de Instrucción .....	19
Adecuación de Tareas.....	19
Materiales y recursos en la enseñanza de la Geometría.....	20
III DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON CONTENIDOS GEOMÉTRICOS.....	28
Diagnóstico de Partida .....	28
Contenidos geométricos contemplados en el programa del curso de Geometría para la especialidad de educación integral.....	31
Contenidos Geométricos Presentes en Los Libros De La Colección Bicentenario De Matemática Para Educación Primaria.....	34
Estructura conceptual de los contenidos geométricos abordados en los libros de textos de Matemática de la Colección Bicentenario	38
Análisis de texto del libro de Matemática de 5° “La Patria es Buena”..	40
Análisis de la unidad “Estructuras Cuadriláteras”.....	42
Diseño de la Unidad Didáctica.....	58
IV CONSIDERACIONES FINALES.....	70
REFERENCIAS.....	73
<b>ANEXOS</b>	
A Programas de los Cursos de Geometría, matemática I y II	77
B Revisión de los contenidos en el área de Geometría en el currículo Básico Nacional y el Currículo Bolivariano, (Septiembre, 2017)	90
C Notas de clases y guías de aprendizajes asociadas al diseño de la unidad didáctica sobre cuadriláteros	93

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1 Habilidades propuestas por Hoffer (1981) y los niveles de razonamiento geométrico .....	18
2 Bloques de contenidos (unidades temáticas) que conforman el programa de curso de Geometría para la especialidad de Educación Integral (Diseño Curricular 1996).....	31
3 Contenidos geométricos abordados en los libros de Matemática de la Colección Bicentenario para Educación Primaria .....	35
4 Distribución de las unidades temáticas para el libro de quinto grado de la Colección Bicentenario .....	41
5 ¡Algo para pensar! (AP) .....	53
6 Actividades (A) propuestas en la lección de cuadriláteros .....	54
7 ¡Algo para investigar! (AI) .....	55
8 Construcciones geométricas (CG) en la lección de cuadriláteros .....	56
9 Habilidades geométricas asociadas a las actividades propuestas en la lección de cuadriláteros del libro de matemática de quinto grado de la Colección Bicentenario.....	57
10 Habilidades geométricas asociadas a los niveles de Van Hiele para el estudio de los cuadriláteros en la formación inicial del maestro.....	61
11 Construir un rectángulo con regla y compás.....	66
12 Intencionalidad de las actividades planificadas en el desarrollo de la propuesta didáctica en correspondencia con los niveles de razonamiento geométrico y fases de aprendizaje.....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1 Bases teóricas a considerar en el diseño de la unidad didáctica.....	11
2 Componentes del análisis didáctico para la fase de diseño de unidades didácticas con contenidos matemáticos .....	13
3 Mapa de Enseñanza y Aprendizaje.....	15
4 Criterios para clasificar los materiales o recursos .....	21
5 Tipos de Geoplanos (cuadrado, triangular y circular) .....	22
6 Piezas de mecano recurso para la enseñanza de la geometría .....	23
7 Policubos (Piezas del cubo Soma).....	23
8 Tipos de Tangram utilizados en la enseñanza de la geometría.....	24
9 Construcción del Tangram Chino con doblado de papel. ....	25
10 Cuerpo geométricos.....	26
11 Software de geometría dinámica (Cabri, Sketchpad, Geogebra).....	26
12 Contenidos geométricos considerados en el programa de curso de geometría para la especialidad de educación integral.....	33
13 Mapa Conceptual contenidos geométricos presentes en los libros de textos de la Colección Bicentenario .....	39
14 Portada e índice del libro de matemática de la Patria Buena 5 grado. ....	40
15 Portada de la unidad de estructuras cuadriláteros. ....	42
16 Mapa de enseñanza y aprendizaje de la unidad de cuadriláteros del libro de matemática de quinto grado de la Colección Bicentenario. ....	43
17 Estructuras cuadriláteras presentes en construcciones del mundo real.....	44
18 Actividades de representación e identificación de propiedades de los paralelogramos.....	45
19 ¡Algo para investigar! Propiedades de los paralelogramos en construcciones del mundo real. ....	45
20 ¡Algo para pensar! Propiedades de los cuadriláteros. ....	46
21 Método para comprobar que la suma de los ángulos internos de un cuadrilátero. ....	47
22 Actividades propuestas sobre cuadriláteros (paralelogramos).....	47
23 Construcción de un rectángulo conociendo las medidas de sus lados.....	48
24 Construcción de un rombo conociendo la medida de una diagonal y de un lado de un rombo con regla y compás. ....	48
25 ¡Algo para investigar! sobre construcciones cuadriláteras. ....	49
26 Construcción de un rectángulo con regla y compás conociendo las medidas de sus diagonales y un lado. ....	50
27 Mapa conceptual de los fundamentos matemáticos que emergen de la lección “estructuras cuadriláteras”.....	51
28 Definición de cuadrilátero. ....	52
29 Esquema conceptual del tópico de cuadriláteros. ....	59

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Línea de investigación: Pensamiento Geométrico y Didáctica de la Geometría.

**LA GEOMETRIA DE LOS CUADRILÁTEROS EN LA FORMACION  
INICIAL DE MAESTROS**

Autora: Yaritza del C Pérez J

Fecha: Febrero, 2018

**RESUMEN**

La presente investigación estuvo centrada en la formación inicial del maestro en el área de Geometría teniendo en cuenta las exigencias curriculares que emergen del subsistema de educación primaria venezolano, con el propósito de desarrollar un proyecto docente (Flores, 1998) orientado a la formación inicial del maestro en geometría y su didáctica, teniendo en cuenta el estudio de la geometría de los cuadriláteros, de esta manera, describir y precisar las decisiones profesionales en el diseño de una unidad didáctica en torno al contenido. Se fundamenta en teorías relacionadas con la formación docente (González, 2000; Rico 1997; León, Beyer, Serres e Iglesias (2013); Iglesias (2014); Análisis didáctico concebido para el diseño de unidades didácticas (Gómez, 2007), Modelo de razonamiento de Van Hiele y habilidades geométricas de Hoffer (1981). Para ello se revisaron y analizaron los libros de textos de matemática de educación primaria donde se aborda el tópico a estudiar, los diseños curriculares de educación primaria y universitaria considerando el programa del curso. Con la finalidad de realizar una revisión detallada de una serie de actividades didácticas que se encuentran en torno al objeto matemático y profundizar en el tema teniendo en cuenta tareas, el uso de materiales y recursos (geoplano, mecano, tangram, juegos geométricos, entre otros). De esta manera, se describe un escenario idóneo para la planificación del curso de geometría y se da a conocer su caracterización en relación al conocimiento del contenido y didáctico.

**Descriptores:** Formación inicial del maestro, unidades didácticas, Geometría y su didáctica

## INTRODUCCIÓN

La formación docente ha sido un tema de gran relevancia a la hora de abordar investigaciones en Educación Matemática tanto a nivel nacional como internacional, como lo deja en evidencia su incorporación como área temática en importantes eventos matemáticos, tales como el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME), el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM), la Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), el Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe (CEMACYC) y el Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM).

Así, se evidencia en la última CIAEM, celebrada durante el año 2015 en Chiapas (México), donde se consideraron diferentes temáticas relacionadas con la formación docente: Formación de profesores de enseñanza primaria en Educación Matemática, Formación de profesores de enseñanza secundaria en Educación Matemática y Formación continua y desarrollo profesional en Educación Matemática; tópicos que han sido estudiados tanto por los matemáticos como por los educadores matemáticos.

En los últimos años, se ha constatado la preocupación manifestada por la comunidad de educadores matemáticos en relación a esta temática. Por ello, importantes organismos internacionales como la Unión Internacional de Matemáticos (IMU) y la Comisión Internacional sobre Instrucción Matemática (ICMI), en atención a los planteamientos de la UNESCO sobre la Educación Básica en Matemática, han impulsado, a partir del año 2011, el CANP (*Capacity & Networking Project, The Mathematical Sciences and Education in the Developing World*), con el propósito de mejorar la educación matemática en todos los niveles educativos, especialmente en los países en desarrollo, para que sus habitantes sean capaces de responder a los desafíos en ciencias y tecnologías. El CANP se compone de una serie de cursos de formación y actualización docente en Matemática y su Didáctica, los cuales pueden ser consultados en el enlace: [www.mathunion.org](http://www.mathunion.org)

En el CANP 2, celebrado en San José de Costa Rica, del 6 al 17 de agosto de 2012, participaron como países invitados: Costa Rica, Colombia, Panamá, República Dominicana y Venezuela; en el marco de la Escuela Seminario Internacional *Construcción de Capacidades en Matemáticas y Educación Matemática*, se presentó un informe donde se abordaron cuestiones en torno a la formación inicial y continua del docente de Matemática en Venezuela, incluyendo la formación del docente que enseña Matemática en educación primaria.

Unos de los desafíos que se deben afrontar en cuanto a la formación docente en el área de Matemática es el de contribuir a disminuir el desfase entre las reformas educativas y los cambios necesarios en la formación docente, promover una renovación profunda de los currículos de formación docente la cual contenga un componente matemático y didáctico, determinar con precisión las carencias en la formación actual de los docentes venezolanos y producir e innovar materiales adecuados que contribuyan al mejoramiento de la formación (León, Beyer, Serres e Iglesias, 2013).

Entre los programas académicos que se ofrecen en la Universidad Experimental Libertador (UPEL) está, por un lado, el de Matemática, el cual se encarga de la formación de profesores de Matemática para la educación media; y del mismo modo se tiene el programa de educación integral, para la formación de profesores para la educación primaria. En la UPEL, como en otras instituciones, la formación matemática de los maestros se reduce a tres cursos: Matemática I, Matemática II y Geometría (ver Anexos A). Los cursos de Matemática proporcionan el desarrollo de habilidades y destrezas del razonamiento lógico – matemático, con el propósito de ofrecer una formación teórico- conceptual y metodológica en correspondencia al plan curricular de educación primaria (ob. cit.).

De ahí que, la Matemática en la formación inicial de los docentes de educación primaria juega un papel fundamental proporcionando al participante herramientas conceptuales, operacionales y metodológicas, que le permite desenvolverse con eficiencia en la docencia en el nivel de educación primaria venezolana. En este



sentido, el maestro se encarga de todas las áreas de formación en los diversos grados, por lo cual, se espera que domine los contenidos programáticos y pueda integrarlos.

Actualmente, en los planes de formación de educadores matemáticos se hace notoria la ausencia de ciertos elementos donde se distinguen las exigencias curriculares reales, los procesos basados en competencia y la incorporación del uso de materiales y recursos idóneos. Es por ello, que se propone un modelo funcional para la formación inicial del profesor de Matemática que contempla tanto los conocimientos o herramientas cuyo dominio como profesor necesita, así como el contexto propio de formación y competencias profesionales específicas. Los conocimientos matemáticos y pedagógicos juegan un papel primordial en los planes de formación. Sin embargo, se hace indiscutible la ruptura que existe entre ambos y de allí la presencia de las necesidades formativas de los docentes en el desarrollo y gestión del conocimiento en el aula de clase, entre las cuales, se consideran el análisis de libros de texto, el conocimiento sobre el currículo, los procesos de aprendizajes basados en competencias, el uso de las tecnologías, el diseño e implementación de unidades didácticas con contenidos geométricos, las herramientas que faciliten la interrelación de las distintas áreas de conocimientos presentes en el currículo de educación primaria (Rico, 2004).

El conocimiento del profesor ha sido un tema de interés para diversos autores; entre ellos, Shulman (1986) quien promueve tres categorías, la referida al conocimiento del contenido, la asociada al conocimiento pedagógico del contenido, y finalmente las relativas al conocimiento curricular. En el año 1987, el mismo autor distingue otras categorías considerando las antes mencionadas y las organiza en saberes esenciales, entre las que destacan conocimiento pedagógico general, conocimiento de los estudiantes y sus características, conocimiento del contexto educativo y conocimiento de los fines, propósitos y valores de la educación. No obstante, en relación a esta temática se han presentados otro modelos que se han desarrollados en distintos trabajos y específicos del campo de la Educación Matemática, entre los cuales se encuentran los realizados por Ball, Hill y Bass (2005); Ball, Thames y Phelps (2008) y Hill, Ball y Schilling (2008), quienes proponen la

noción de *conocimiento matemático para la enseñanza*, donde se establece dos grandes categorías o dominios: el *conocimiento del contenido matemático*, relacionado con el conocimiento común del contenido, conocimiento especializado del contenido y conocimiento en el horizonte matemático; y, por otro lado, se encuentra el *conocimiento pedagógico del contenido matemático*, que engloba el conocimiento del contenido y los estudiantes, el conocimiento del contenido y la enseñanza y el conocimiento del currículo.

En este orden de ideas, se evidencia que en la formación inicial de profesores es primordial el conocimiento del contenido matemático y el conocimiento pedagógico del contenido matemático. Por lo tanto, el rol del profesor exige no solo el conocimiento del contenido, sino también conocimiento didáctico del contenido.

Ahora bien, la autora ha venido relacionando la investigación con temas que involucran la formación inicial del profesor en educación integral en Geometría y su didáctica. En este sentido, cabe preguntarse ¿Cómo gestionar la formación inicial de maestros en geometría y su didáctica? Para ello, se hace uso de la noción de *análisis didáctico*, propuesto por Rico (1997) y Gómez (2007), para el diseño de unidades didácticas que integren componentes innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría. Se puede señalar, que la autora ha administrado el curso de Geometría para la especialidad de educación integral de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay (UPEL-Maracay), lo cual le ha permitido profundizar y rediseñar el programa de estudio del curso con finalidad de dar respuesta a los lineamientos propuestos por los entes gubernamentales encargados del subsistema de educación primaria.

Por ello, se ha considerado pertinente organizar una serie de actividades que relacione el conocimiento del contenido matemático y el conocimiento pedagógico del contenido. No obstante, por el extenso contenido programático del curso de Geometría, la investigación se va centrar en el estudio específico de un tópico geométrico, en este caso *los cuadriláteros*. A la hora del diseño de unidades didácticas con contenidos geométricos, Ortiz, Iglesias y Paredes (2013) presentan detalladamente la descripción ciertos referentes teóricos y metodológicos

involucrados en el desarrollo: el *modelo didáctico – metodológico* propuesto por Luengo, Sánchez, Mendoza, Casas, Márquez y Blanco (1997), *análisis didáctico* (Rico, 1997; Gómez, 2007), *los organizadores del currículo* (Rico, 1997), *el mapa de enseñanza aprendizaje* (Orellana, 2002) y *el Modelo de Razonamiento de Van Hiele* (Van Hiele, 1959).

Puede inferirse de lo antes expuesto ciertos lineamientos a considerar en el diseño de unidades didácticas con contenidos geométricos. Cabe preguntarse, las siguientes cuestiones que emergen a la hora de planificar unidades didácticas del tópic de cuadrilátero ¿Cuáles aspectos se abordaran sobre la Geometría de los Cuadriláteros teniendo en cuenta el mapa de enseñanza y aprendizaje? ¿Cuáles las relaciones se pueden establecer entre los aspectos seleccionados? ¿Cuáles serán las habilidades asociadas a los niveles de razonamiento geométrico que se espera sean desarrolladas por los estudiantes cuando estudien el tema relacionado con los cuadriláteros? ¿Cuáles son las estrategias, materiales y recursos didácticos idóneos para organizar la enseñanza referida a la geometría de los cuadriláteros en la formación inicial del maestro?

Ahora bien, al momento de abordar estrategias pedagógicas en relación a un contenido programático, es necesario tener en cuenta una planificación adecuada, selección de contenidos pertinentes al perfil profesional, selección de materiales y recursos, desarrollar una metodología adecuada, y una evaluación coherente con el contenido y las competencias; todo esto se puede concretar en un *Proyecto Docente* (Bernal, 2012).

En este sentido, Flores (1998) concibe un proyecto docente “como una declaración fundamentada de una serie de decisiones profesionales, relacionadas con la enseñanza de una o varias asignaturas de un plan de formación docente” (p.1). Por ende, este trabajo tiene como propósito desarrollar un proyecto docente orientado a la formación inicial de maestros en geometría y su didáctica, teniendo en cuenta el estudio de los cuadriláteros. Un proyecto docente exige una serie de decisiones profesionales, relacionadas a la enseñanza de cursos que forman un plan de formación docente, y viene estructurado en función: (a) Identificar y dar a conocer el contexto de

actuación, (b) establecer las bases teóricas y metodológicas que lo fundamentan y (c) describir y precisar las decisiones profesionales concretas (Flores, 1998).

Para llevar a cabo este proyecto docente, es preciso (a) elaborar el mapa de enseñanza y aprendizaje referido a la Geometría de los Cuadriláteros en la formación inicial de maestros; (b) identificar las habilidades geométricas que se pretenden sean desarrolladas por los maestros en formación durante el estudio del tema seleccionado y (c) describir las estrategias didácticas a ser puestas en práctica durante el desarrollo de la unidad didáctica referida a la Geometría de los Cuadriláteros en la formación de futuros maestros.

Finalmente, este proyecto docente en el área de Geometría y su Didáctica para para formación inicial de maestros, está enmarcado bajo la modalidad de proyectos factible sustentado en un estudio documental, a través de la revisión y lectura de diversas fuentes tanto impresas como electrónicas con el finalidad de dar a conocer lineamientos para el diseño de una unidad didáctica basada en la Geometría de los Cuadriláteros. Y se ha estructurado de la siguiente manera:

- a) Contexto de actuación.
- b) Fundamentación teórica y metodológica.
- c) Descripciones de las unidades didácticas con contenidos geométricos.
- d) Consideraciones finales.

## **CAPITULO I**

### **CONTEXTO DE ACTUACIÓN**

La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) es una institución formadora de formadores para los diferentes subsistemas, niveles y modalidades del sistema educativo venezolano; asume una concepción curricular humanista, donde el docente y el estudiante mantienen una relación dialógica fundamentada en valores que propicia la convivencia, con énfasis en dar respuesta a las necesidades de la sociedad. Una de las especialidades administrada por esta casa de estudio se refiere al programa de educación integral, encargado de la formación de maestros para dar respuestas a las exigencias curriculares emanadas del subsistema de educación primaria cónsonas a las necesidades e intereses de la nación bajo los lineamientos curriculares vigentes en el ámbito de la educación. Ahora bien, el diseño curricular de 1996 comprende cuatro (4) componentes: formación pedagógica, formación especializada, formación general y práctica profesional y, a lo largo de su administración, se ha observado una desarticulación entre los distintos componentes que lo conforman, ya que, los cursos correspondientes al bloque de formación docente y vinculación con las escuelas (práctica profesional) son dirigidos por el departamento de componente docente y los cursos que integran el bloque especializado distribuidos en las distintas áreas (lengua y comunicación, matemática, ciencias sociales, ciudadanía e identidad, ciencias naturales y educación para el trabajo) son atendidos por diversos departamentos entre ellos el departamento de Matemática (León y otros, 2013).

No obstante, en los últimos años en la UPEL se ha venido dando un proceso de transformación curricular que implica la transición del currículo del año 1996 al currículo del 2015, el cual se ha comenzado a implementar en el período académico 2017 - 2. Entre los hallazgos encontrados por la evaluación curricular realizada en el año 2004, por el Vicerrectorado de la UPEL (2006), al Diseño Curricular de 1996, se

evidenciaron ciertas debilidades tanto en el plano pedagógico como en el plano curricular, destacando lo siguiente: ausencia y desvinculación entre los componentes de formación: general, especializada, pedagógica y práctica profesional; predominio de formación especializada y escueto trabajo pedagógico interdisciplinario, falta consonancia entre los lineamientos curriculares y el perfil del egresado (UPEL, 2006).

En atención de lo antes expuesto, surge el Diseño Curricular de Educación primaria descrito en UPEL (2015), donde se enfatiza en un,

Modelo centrado en el desarrollo humano, promueve la construcción individual y social del conocimiento, a través de la investigación como proceso de reflexión sobre el conocimiento y la acción docente, además de la vinculación permanente entre teoría y práctica, que dialógicamente coloca al ser humano en contacto permanente y continuo con su entorno interno y externo (p. 26).

En el diseño curricular de la UPEL, año 1996, como en otras instituciones universitarias, la formación matemática del docente en educación integral se reduce a tres cursos: Matemática I, Matemática II y Geometría. Estos cursos están dirigidos al desarrollo de habilidades y destrezas propias del razonamiento lógico – matemático y deben ofrecer una formación tanto teórica - conceptual como metodológica en correspondencia al plan curricular de la especialidad (León y otros, 2013). Sin embargo, por experiencia de la autora, se hace notoria la desvinculación entre el conocimiento matemático y el conocimiento didáctico de los mismos en el aula de clase, donde se enfatiza lo matemático y obviando el tratamiento didáctico de los tópicos a estudiar.

En cuanto a la caracterización de la formación matemática del docente de Educación Integral, se evidencia una inadecuada e incompleta formación matemática, ausencia de formación en pedagogía específica de la Matemática, no se le ofrece una variedad de estrategias que pueda emplear para lograr una motivación hacia la matemática, en el cual se desarrolle su creatividad. Por último, no se consigue entusiasmar al futuro maestro hacia el logro de una formación matemática acorde con la tarea que le corresponderá asumir en su enseñanza (ob. cit.).

La Geometría juega un papel primordial en la formación inicial de profesores de educación primaria, debido a que fomenta la adquisición de habilidades y destrezas cognitivas que le permite el desarrollo del razonamiento y comprensión de su entorno. En este sentido, la Geometría proporciona el conocimiento contextualizado de lo aprendido en el aula a través la resolución de situaciones –problemas presentes en la vida cotidiana (Parrillo, 2012).

El curso de Geometría corresponde al sexto semestre del plan de estudio de la especialidad de Educación Integral del año 1996, de la UPEL-Maracay, se ubica en un nivel de integración; con el propósito de promover el desarrollo de habilidades conceptuales y metodológicas indispensables para llevar a cabo su labor en el aula de clase. Por consiguiente, se busca desarrollar habilidades conceptuales de las nociones de Geometría Plana y del Espacio que capacite al docente en relación a la enseñanza y resolución de problemas geométricos. El curso consta de siete unidades: postulados, teoremas y definiciones, ángulos, triángulos, polígonos, circunferencia, áreas de polígonos y poliedros (ver anexo A-3). No obstante, por ser un contenido programático muy extenso, algunas veces se dificulta se desarrolle en su totalidad.

Ahora bien, la experiencia docente permite señalar que la enseñanza de la Geometría y, en particular de los cuadriláteros, se enfatiza en la presentación de los contenidos en forma expositiva con poco uso de materiales y recursos didácticos. Además, se evidencia la falta de interés de los estudiantes por el curso, las dificultades que presentan en la realización de construcciones con regla y compás y verificación de algunas propiedades de los objetos geométricos; obviando el hecho que los cuadriláteros son uno de los contenidos geométricos que poseen una gran variedad de representaciones y relaciones entre ellos.

Esto se deriva de un tratamiento inadecuado de los temas geométricos en el aula. De ahí que, con este proyecto docente, se pretende dar a conocer ciertos lineamientos para la planificación y desarrollo de las unidades curriculares presentes en el curso de Geometría para la formación de profesores en educación integral, teniendo en cuenta los materiales y recursos a utilizar. Para ello, es necesario establecer los fundamentos

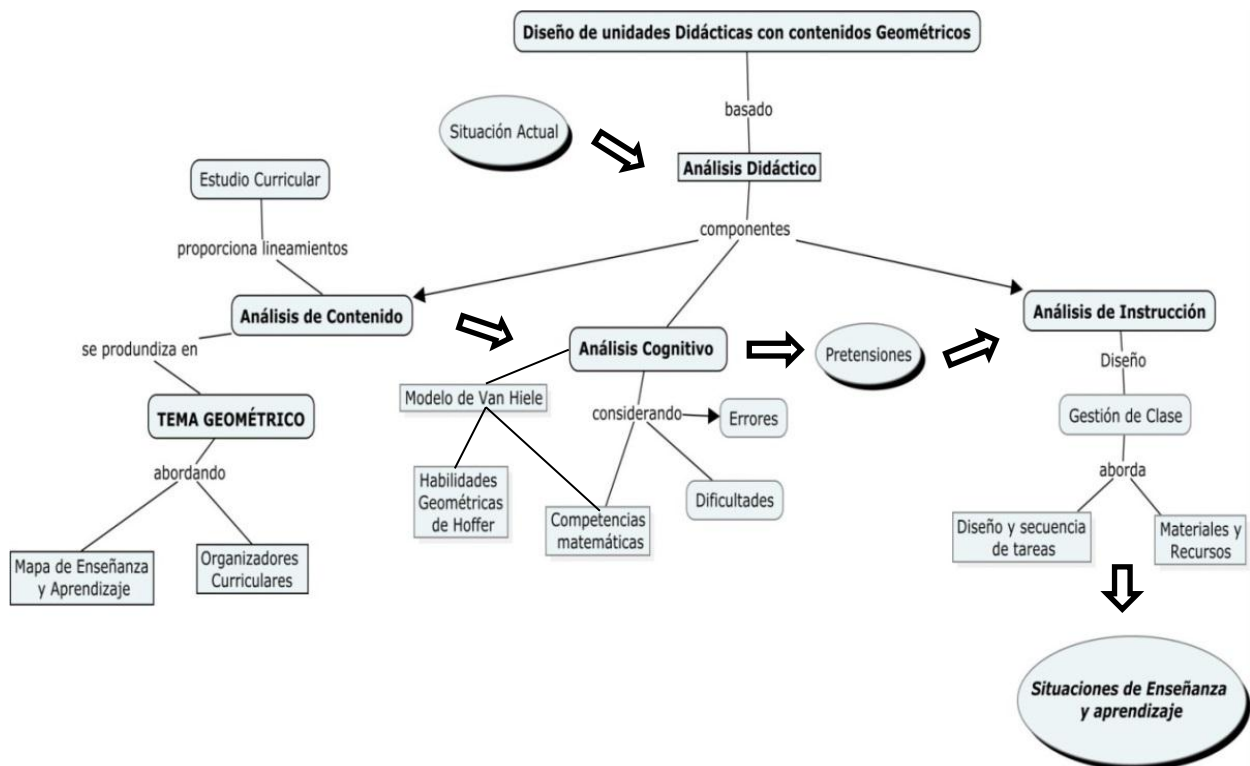
teóricos y metodológicos en los cuales se basará el diseño de unidades didácticas con contenidos geométricos en este curso, con énfasis en el tema sobre cuadriláteros.



## CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### Referentes teóricos y metodológicos a seguir en el diseño de una unidad didáctica con contenido geométrico

En la organización de actividades de enseñanza y diseño de unidades didácticas en torno al curso de Geometría para la especialidad de educación integral en la UPEL- Maracay, se presentaran los siguientes aspectos teóricos y metodológicos resultado de diversas investigaciones en el ámbito de la Educación Matemática que van servir de soporte a la autora para configurar y tomar decisiones en relación aspectos que están involucrados en el diseño e implementación de unidades didácticas con contenidos geométricos. Para ello, se considera el siguiente gráfico que integra las teorías a estudiar en este proyecto.

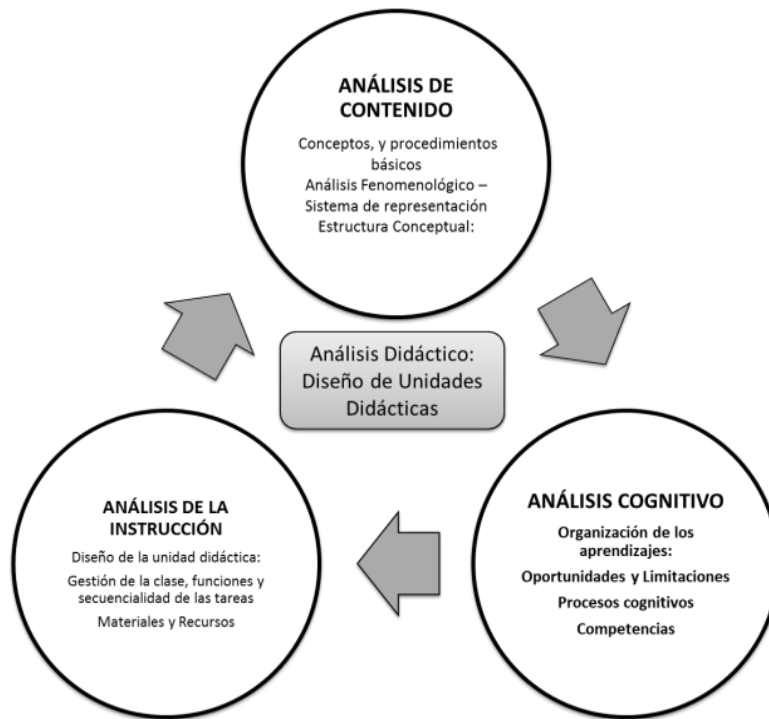


**Gráfico 1. Bases teóricas a considerar en el diseño de la unidad didáctica.**

## Análisis Didáctico

Los docentes al abordar la planificación de la clase precisan una serie de decisiones en relación con: selección, secuencialidad y organización de contenidos; expectativas de aprendizaje y tratamiento adecuado de los errores; diseño y secuencialidad de las tareas, uso de materiales y recursos, entre otras. Por ende, se va utilizar el *análisis didáctico* como un nivel de reflexión curricular, pero de planificación local para dar respuestas a estas cuestiones planteadas (Gómez, 2007); por lo cual, el mismo está conformado por: análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y el análisis de actuación. Los tres primeros forman parte de la etapa “a priori”, es decir, están centrados en el diseño; mientras que el cuarto está relacionado con la puesta en práctica, implementación y evaluación de la unidad didáctica y forma parte de la fase “a posteriori” (Lupiáñez, 2013).

Con respecto, a la noción de análisis didáctico, Gómez (2007) señala que “es un procedimiento con el que es posible explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar para efectos de diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza aprendizaje” (pp. 18-19). Así mismo, la noción de currículo proporciona herramientas a los profesores para el abordaje del diseño y puesta en práctica de unidades didácticas en contenidos matemáticos específicos. A continuación se presenta una breve síntesis integradora de los componentes del análisis didáctico y su conceptualización, teniendo en cuenta la etapa de diseño de unidades didácticas, que consta de: análisis de contenido, análisis cognitivo y análisis de la instrucción (ver gráfico 2). Para la etapa de diseño se toman en cuenta *los organizadores curriculares* se refieren aquellos conocimientos que se adoptan como componentes primordiales para articular el diseño, desarrollo y puesta en práctica de unidades didácticas, proporcionando marcos conceptuales y espacios para la reflexión; y vienen dados por, *estructura conceptual, sistema de representación, fenomenología, historia de la matemática, errores y dificultades, materiales y recursos* (Rico, 1997).



**Gráfico 2. Componentes del análisis didáctico para la fase de diseño de unidades didácticas con contenidos matemáticos.**

En este mismo orden de ideas, Ortiz, Iglesias y Paredes (2013) presentaron la descripción de algunos referentes teóricos y metodológicos que orientan el diseño de unidades didácticas con contenidos geométricos y sus relaciones entre sí. Según estos autores, la etapa del diseño se inicia con el diagnóstico de partida y culmina con la evaluación de los productos y procesos, teniendo en cuenta la formulación de los objetivos de aprendizaje, la selección de materiales y recursos y el diseño de situaciones de enseñanza y aprendizaje.

A continuación, se presentará una breve descripción de cada uno de los componentes del análisis didáctico, en atención a lo señalado por Gómez (2007), Rico y Fernández-Cano (2013) y Ortiz, Iglesias y Paredes (2013).

El **análisis de contenido** se centra en la dimensión cultural y conceptual del currículo. En este componente lleva a cabo un estudio sobre el contenido geométrico seleccionado, en el cual se detallan los conceptos, representaciones, fenómenos,

contextos y sus relaciones entre sí, que dan origen al objeto matemático. Para su estructuración, Lupiáñez (2013) considera los siguientes organizadores curriculares:

1. *Sistema de representación*: Hace referencia a diversas maneras de representar un contenido y sus relaciones con otros conceptos.

2. *Análisis Fenomenológico de un contenido matemático*: Este se inicia delimitando aquellas situaciones donde se muestran la utilidad y funcionalidad los conceptos matemáticos. A la hora de la selección y diseño de tareas enmarcadas en el enfoque funcional es primordial abordar que se enmarquen en las distintas situaciones (personales, ocupacionales, sociales y científicas), para que los estudiantes exploren mediante la resolución de problemas reales y significativos, relacionados a su entorno.

3. *Estructura conceptual*: Esta involucra todos los significados obtenidos en el análisis de contenido y sus relaciones entre ellos, es presentado de forma sintetizada en redes o mapas conceptuales y teniendo en cuenta las prioridades y las nociones básicas del objeto matemático.

El análisis de contenido puede ser abordado mediante el *uso del mapa de enseñanza y aprendizaje*, propuesto por Orellana (2002), el cual es una herramienta que facilita un estudio detallado y profundo de un contenido matemático. Este se construye teniendo cuenta los siguientes factores: tiempo disponible, conocimiento del tema, bibliografía disponible, nivel educativo e intereses de los estudiantes y docentes. Para ello, se abordan los siguientes elementos:

1. Fundamentos matemáticos: Definiciones, elementos, tipos, teoremas, corolarios, ejercicios.

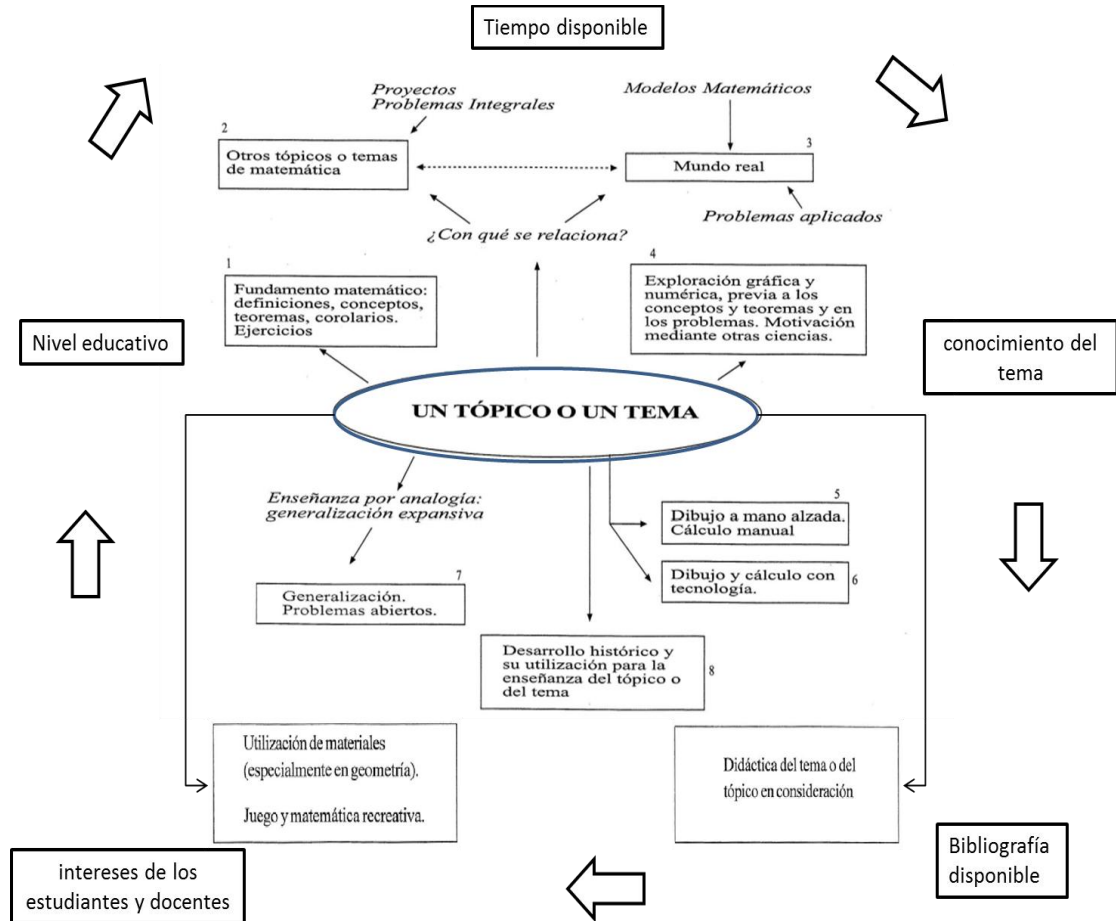
2. Interrelación con otros temas o tópicos matemáticos.

3. Mundo real. Problemas aplicados al contexto del estudiante mediante al uso de modelos matemáticos (modelación).

4. Exploración numérica y gráfica, previa a los fundamentos matemáticos mediante el uso de otras ciencias.

5. Dibujo y cálculo mediante el uso de tecnología o de forma manual.

6. Desarrollo histórico del tópico y su utilización para desarrollo del proceso de enseñanza del tema a estudiar.
7. Generalización del tema en estudio mediante problemas abiertos.
8. Y por último, lo relacionado con el aspecto didáctico del tema: estrategias, materiales y recursos para la enseñanza y aprendizaje del contenido seleccionado (ver Gráfico 3).



**Gráfico 3. Mapa de Enseñanza y Aprendizaje.** Rediseñado con datos tomados de Orellana (2002) (pp. 22-23).

El análisis de contenido da a conocer la estructura conceptual y la multiplicidad de significados del objeto matemático a estudiar, por ende, el uso del MEA permite desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje en relación al tópico seleccionado.

**Análisis Cognitivo.** Su foco de interés se centra en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes. Proporciona herramientas al docente para la descripción y análisis detallado de las situaciones problemáticas en torno a un tópico de geométrico desde una perspectiva curricular y funcional; viene dado después del análisis de contenido y según (Lupiáñez, 2013), considera

1. *Expectativas de aprendizajes:* se refiere a las capacidades, competencias, conocimientos, saberes, aptitudes, habilidades y destrezas que delimitan y organizan el conocimiento de los estudiantes esperado por el docente.

2. *Análisis de limitaciones de aprendizaje,* aborda los posibles errores, obstáculos y dificultades que se pueden presentar en el proceso enseñanza y aprendizaje.

3. *Oportunidades de aprendizaje* son brindadas por el profesor hacia el estudiante y vienen dadas mediante las tareas matemáticas considerándolas como medio para el logro de los objetivos específicos.

El análisis cognitivo se centra en la manera como los estudiantes se apropian del contenido matemático a estudiar; es decir, su foco de atención está relacionado con los procesos mentales asociados al conocimiento matemático, es un análisis a priori y permite seleccionar y diseñar tareas. En este sentido, *el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele*, proporciona fundamentos teóricos y metodológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en los distintos niveles educativos; este modelo establece el logro de un aprendizaje significativo de un contenido geométrico de los estudiantes viene dado por avanzar a través de una secuencia de niveles de razonamiento geométrico (Ortiz, Iglesias y Paredes, 2013). Estos niveles se describen de la siguiente manera (Vargas y Gamboa, 2013):

(a) *Nivel 1 (Reconocimiento)*, los estudiantes perciben los objetos geométricos de forma general, es decir, como objetos físicos, a través de la vista y el tacto; no identifica elementos y propiedades de la figura.

(b) *Nivel 2 (Análisis)*, en este nivel se estudia a las figuras geométricas como conjunto de propiedades y elementos matemáticos sin establecer relaciones entre

ellas; se puede abordar un razonamiento empírico y generalizar en algunas propiedades de forma experimental.

(c) *Nivel 3* (Relaciones, clasificación u ordenamiento), los estudiantes comprenden la existencia de relaciones lógicas entre propiedades matemáticas; de esta manera, comienzan a adquirir la capacidad de razonamiento abstracto y comprenden en algunos casos la necesidad de las demostraciones.

(d) *Nivel 4* (Deducción), los estudiantes poseen la capacidad de identificar, razonar y comprender la estructura axiomática que involucra el objeto geométrico, es decir, poseen la capacidad de realizar razonamiento lógico – deductivo en aspectos formales.

(e) *Nivel 5* (Rigor Lógico), este nivel se caracteriza por la manera de operar en distintos sistemas axiomáticos.

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele viene dado en la secuencialidad de los niveles y la jerarquía; es decir, no es posible adquirir un nivel sin haber abordado el nivel anterior y el avance entre los niveles suele ser rápido (discontinuidad). Las estrategias didácticas que van a dirigir de un nivel a otro, se contemplan en las siguientes fases: *información* (el docente da a conocer a los estudiantes el tópico a estudiar, materiales y recursos a utilizar), *orientación dirigida* (en esta fase los estudiantes inician el momento de exploración con el propósito de descubrir, comprender y entender definiciones, elementos y propiedades del tema seleccionado), *explicitación* (se busca que los participantes intercambien sus experiencias y socialicen los resultados en el aula), *orientación libre* ( los estudiantes ponen en práctica los conocimientos adquiridos; el rol del docente es formular problemas abiertos que se puedan abordar de distintas perspectivas) e *integración* (el docente fomenta la comprensión global del tema sin introducir nuevos conceptos y propiedades) (Gutiérrez y Jaime, 2012).

La enseñanza de la Geometría debe fomentar el desarrollo de habilidades de carácter más práctico y de naturaleza geométrica que se pueden ampliar mediante los diversos niveles planteados por el modelo de Van Hiele; Hoffer (1990) categoriza a tales habilidades en: (a) *Habilidad Visual*, capacidad de obtener información a partir

de la observación. (b) *Habilidad Verbal*, capacidad de usar adecuadamente el lenguaje geométrico. (c) *Habilidad de Dibujar*, capacidad de interpretar las ideas y representar mediante dibujos. (d) *Habilidad lógica*, capacidad para construir argumentos lógicos donde se pueden decidir su veracidad. (e) *Habilidad de modelar*, capacidad de describir y explicar situaciones cotidianas a través de modelos (Galindo, 1996). A continuación se presenta en el Cuadro 1, las habilidades propuestas por Hoffer (1981) y los niveles de razonamiento de Van Hiele, en el mismo se establecen unas etiquetas para identificar la habilidad y el nivel de razonamiento (ver Cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Habilidades propuestas por Hoffer (1981) y los niveles de razonamiento geométrico** (tomado de Rodríguez e Iglesias, 2015).

Nivel \ Habilidad	1 Reconocimiento	2 Análisis	3 Ordenamiento	4 Deducción	5 Rigor
Visual	Reconocer diferentes figuras en un dibujo. (Vis 1.1)	Notar las propiedades de una figura. (Vis 2.1)	Reconocer interrelaciones entre diferentes tipos de figuras. (Vis 3.1)	Utilizar información de otra figura para deducir más información. (Vis 4.1)	Reconocer supuestos Injustificados hechos al usar figuras. (Vis 5.1)
	Reconocer información contenida en una figura. (Vis 1.2)	Identificar una figura como parte de una mayor. (Vis 2.2)	Reconocer las propiedades comunes de diferentes tipos de figuras. (Vis 3.2)		Concebir figuras relacionadas en varios sistemas deductivos. (Vis 5.2)
Verbal	Asociar el nombre correcto con una figura dada. (Ver 1.1)	Describir adecuadamente varias propiedades de una figura. (Ver 2.1)	Definir palabras adecuada y concisamente. (Ver 3.1)	Comprender las distinciones entre definiciones, postulados y teoremas. (Ver 4.1)	Formular extensiones de resultados conocidos. (Ver 5.1)
	Interpretar frases que describen figuras. (Ver 1.2)		Formular frases que muestren relaciones entre figuras. (Ver 3.2)	Reconocer qué información da un problema y qué información hay que hallar. (Ver 4.2)	Describir varios sistemas deductivos. (Ver 5.2)
Dibujo	Hacer dibujos de figuras, Nombrando adecuadamente las partes. (Dib 1.1)	Traducir información verbal dada en un dibujo. (Dib 2.1)	Dada cierta figura construir otras relacionadas con la primera. (Dib 3.1)	Reconocer cómo y cuándo usar elementos auxiliares en una figura. (Dib 4.1)	Comprender las limitaciones y capacidades de varios elementos de dibujo. (Dib 5.1)
		Utilizar las propiedades dadas de una figura para dibujarla o construirla. (Dib 2.2)		Deducir de información dada cómo dibujar una figura específica. (Dib 4.2)	Representar gráficamente conceptos no estándar en varios sistemas deductivos. (Dib 5.2)
Lógica	Darse cuenta de que hay diferencias y similitudes entre figuras. (Log 1.1)	Comprender que las figuras pueden clasificarse en diferentes tipos. (Log 2.1)	Comprender las cualidades de una buena definición. (Log 3.1)	Utilizar las reglas de la lógica para desarrollar demostraciones. (Log 4.1)	Comprender las capacidades y limitaciones de supuestos y postulados. (Log 5.1)
	Comprender la conservación de las figuras en distintas posiciones. (Log 1.2)	Notar que las propiedades sirven para distinguir las figuras. (Log 2.2)	Usar las propiedades para determinar si una clase de figura está contenida en otra. (Log 3.2)	Poder deducir consecuencias de la información dada. (Log 4.2)	Saber cuándo un sistema de postulados es independiente, consistente y categórico. (Log 5.2)
Aplicada	Identificar formas geométricas en objetos físicos. (Apl 1.1)	Reconocer propiedades Geométricas de objetos físicos. (Apl 2.1)	Comprender el concepto de un modelo matemático que representa relaciones entre objetos. (Apl 3.1)	Poder deducir propiedades de objetos de información dada. (Apl 4.1)	Usar modelo matemáticos para representar sistemas abstractos. (Apl 5.1)
				Poder resolver problemas relacionados con objetos. (Apl 4.2)	Desarrollar modelos matemáticos para describir fenómenos físicos, sociales y naturales. (Apl 5.2)



El análisis cognitivo se orienta a identificar competencias matemáticas en los estudiantes, las cuales vienen dadas por un conjunto de capacidades que poseen los seres humanos en un contexto que les permite resolver problemas. De esta manera, se introduce la noción de *competencia matemática* como aptitud matemática, la cual se refiere a la capacidad que tienen los seres humanos para resolver problemas mediante la aplicación de sus conocimientos y aptitudes de forma funcional. Las competencias matemáticas se centran en lo cognitivo, para llevar a cabo su evaluación se consideran el contenido matemático, los procesos matemáticos y las situaciones donde se aplica la Matemática (Iglesias, 2014).

***Análisis de instrucción.*** Es el momento donde comienza la *planificación de la unidad didáctica* en torno al contenido geométrico en los primeros análisis el foco de interés está centrado en el contenido geométrico y los estudiantes; no obstante, en este componente, las tareas escolares, estrategias, materiales y recursos para la enseñanza del tópico toman mayor relevancia (Marín, 2013). En este análisis el conocimiento didáctico del profesor, se interpreta desde lo funcional, lo cual engloba conocimientos, habilidades y actitudes para el trabajo. Se consideran los siguientes organizadores:

***Adecuación de las tareas escolares:*** teniendo en cuenta la diferencia entre *tarea* (demanda de actuación que el docente solicita a los estudiantes) y *actividad* (todos los pasos que se realizan para el logro de las tareas). Posterior, a los análisis de contenido y cognitivo, se inicia la adecuación de las tareas, la cual consiste en analizar las tareas presentes en los libros de texto u otros documentos, considerando criterios de adecuación de contenidos, contextos y situaciones diferentes y complementarias y criterios de adecuación a las expectativas de aprendizaje.

***Complejidad de las tareas escolares:*** se refiere a la dificultad que presenta los estudiantes en el momento de su realización. En el análisis de instrucción se enmarca en la clasificación de las tareas de acuerdo a los niveles de reproducción, conexión y reflexión propuestos por PISA y la selección y organización de las tareas escolares se fundamenta en: organización de las en secuencias de aprendizaje, en sesiones de clase y selección de las tareas para la evaluación de los aprendizajes (ob.cit.).

La selección y adaptación de tareas son elementos fundamentales en la planificación de un contenido matemático; las mismas se usan en un contexto en el aula; por ende, la importancia de su secuencialidad en los distintos momentos didácticos y sobre todo su intencionalidad (Godino, 2013).

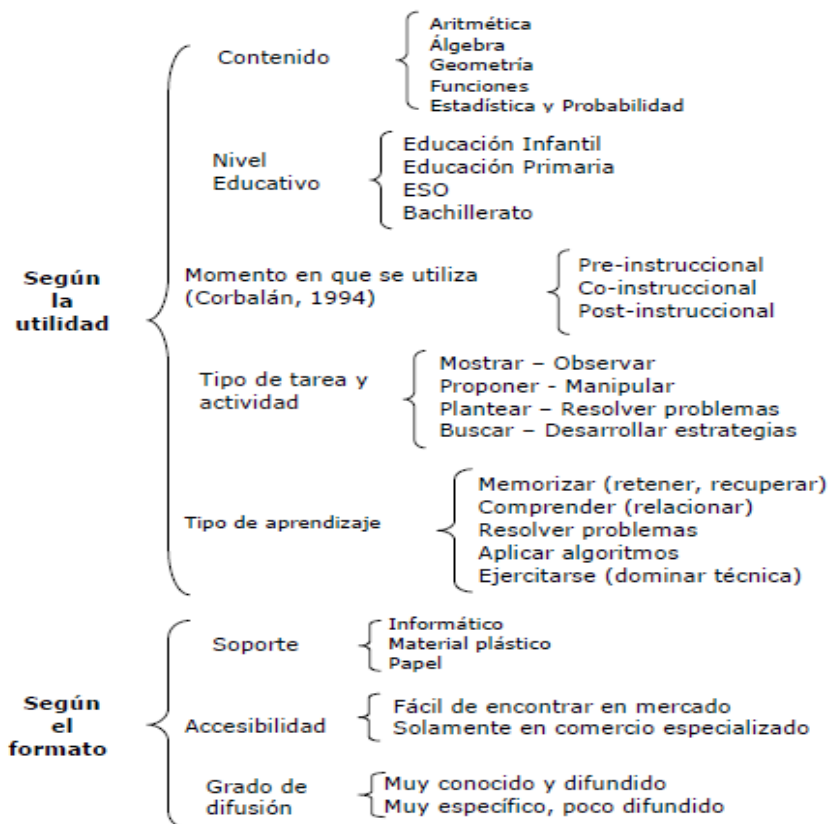
En los programas de formación de maestros las tareas matemáticas deben permitir que los estudiantes cuestionen su propio conocimiento matemático, amplíen su comprensión y reflexionen sobre sus creencias en relación a la naturaleza de la actividad matemática; de esta manera, se pretende que los maestros sean sensibles a las matemáticas que utilizan sus alumnos para poder proporcionar estrategias para ayudarlos en su aprendizaje (Llinares, 2011).

Por último, en el análisis de instrucción, se realiza la *selección de materiales y recursos para la enseñanza* de tópicos geométricos. En sentido, el uso y selección de los recursos para la enseñanza de la Geometría dependen del profesor. Existen diversos recursos para abordar tópicos geométricos: juegos, materiales concretos, doblado de papel, software de Geometría Dinámica, los cuales son pocos utilizados por la manera tradicional con el cual es abordada la enseñanza de la Geometría en el aula tanto a nivel universitario como en el subsistema de Educación Primaria (Gamboa y Ballester, 2010).

Ahora bien, es primordial diferenciar entre recursos y materiales didácticos; los *recursos* vienen dados por cualquier material, no diseñado para un tema en específico, tales como pizarrón, marcadores, calculadoras, video Beam, entre otros. No obstante, los materiales didácticos se elaboran con fines educativos, algunas veces por su versatilidad pueden ser utilizados en otros contenidos. Entre algunos materiales didácticos se encuentran hojas de trabajo, software educativo, materiales manipulativos como ábacos, Geoplano y regletas (Quereda, 2012).

Los materiales y recursos se clasifican en *materiales no estructurados* (son utilizados para la captación de cualidades matemáticas con el cual los estudiantes pueden relacionar otros tópicos u objetos) y *materiales estructurados* (son específicos para la enseñanza de un tema y se han diseñado con un fin). Los criterios para

clasificar los materiales y recursos vienen dados por su utilidad y su formato (ver Gráfico 4) (Flores, Lupiáñez, Berenguer, Marín y Molina, 2011).



**Gráfico 4. Criterios para clasificar los materiales o recursos.** Tomado del “Libro Materiales y recursos en el aula de matemáticas” por Flores y otros (2011, p.43)

Existen diversos materiales y recursos en la enseñanza de la Geometría que se pueden emplear en el aula de clase para propiciar el desarrollo de habilidades geométricas y la adquisición de conocimiento en los estudiantes, teniendo en cuenta su uso y adecuación de acuerdo al nivel educativo. Entre los cuales destacan tangram, geoplano, doblado de papel, espejos, cubos de maderas, softwares de geometría dinámica, entre otros (García y López, 2008). La selección de los materiales y recursos por parte de docente debe ser una tarea rigurosa considerando los componentes del currículo (contenidos, objetivos, metodología y evaluación) y su

articulación entre ellos. A continuación se muestra algunos materiales y recursos que se pueden abordar en la enseñanza de la geometría:

### **Geoplano**

Es un tablero generalmente cuadrado, en el que se han incrustado clavos en los vértices de los distintos cuadrados que forman la cuadrícula, de manera que sobresalen de la superficie. La cuadrícula puede ser un polígono regular o cualquier otro. Para la representación de las figuras se usan aros de goma elástica en los clavos. En la actualidad se ofrecen geoplanos plásticos en diversas tiendas comerciales. Es un elemento didáctico que proporciona herramientas para introducir y consolidar conceptos y propiedades de la geometría plana de forma manipulativa. Se puede distinguir diferentes tipos dependiendo la posición de los clavos entre ellos se encuentran el geoplano cuadrado (formado por cuadrículas), el geoplano triangular o isométrico (formado por triángulos equiláteros) y el geoplano circular (formado por circunferencias) (ver Gráfico 5) (Velasco, 2012)

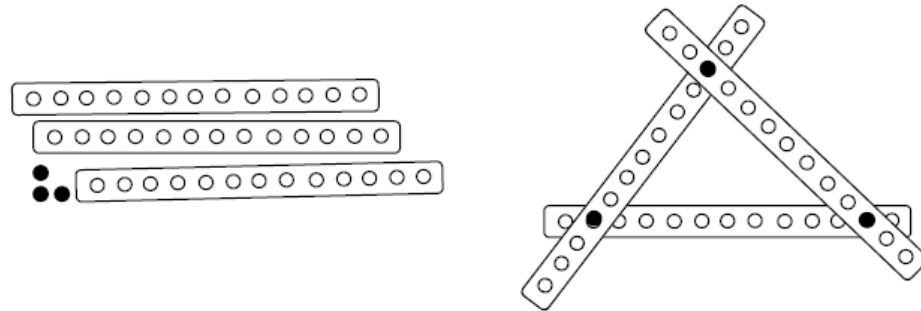


**Gráfico 5. Tipos de Geoplanos (cuadrado, triangular y circular)**

### **Varillas de Mecano**

Es un juego clásico, creado por F. Homby, viene dado por una serie de ruedas, pasadores y piezas metálicas perforadas que pueden ser combinadas de diversas formas para construir diferentes objetos. El propósito principal es que los orificios de sus piezas son equidistantes. Las piezas se unen con pasadores o tornillos, los que permiten que los vértices posean cierta movilidad. Se pueden encontrar en tiendas de juguetes, elaborar en tiras de cartulina, y hacerle agujeros con perforadores, como tornillos puedes emplear grapas (ver Gráfico 6). Los mecanos son utilizados para

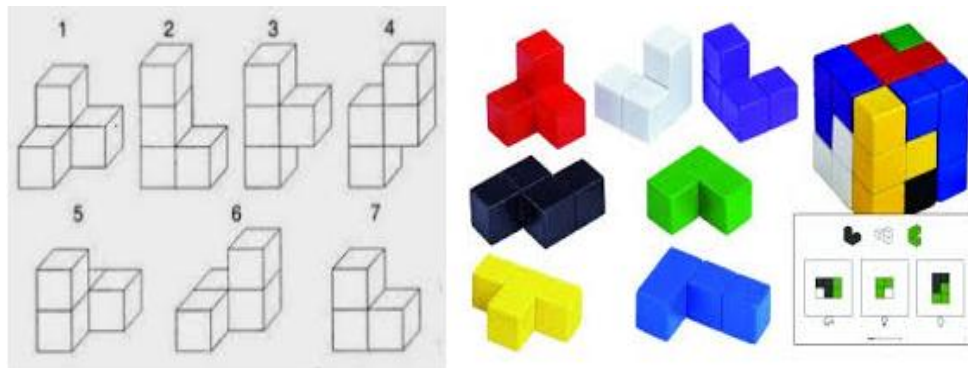
contenidos geométricos tales como, triángulos, cuadriláteros, polígonos, áreas y perímetros (Flores y otros, 2011).



**Gráfico 6. Piezas de mecano recurso para la enseñanza de la Geometría**

### Rompecabezas Geométricos

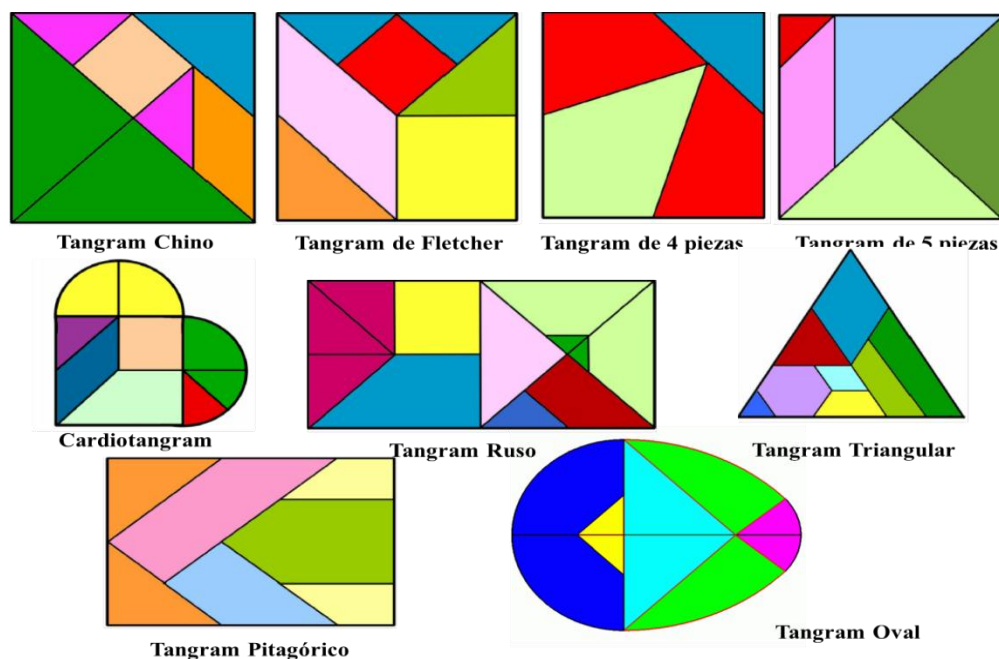
Existen diversos tipos de rompecabezas tales como poliomínos y poliamantes, rompecabezas de la T, de la H, de la casita o la cruz griega, rompecabezas de las cuatros T, tangram, rompecabezas de piezas idénticas, cubos y policubos. Uno de ellos se refiere a los *policubos* son cuerpos geométricos integrados por cubos iguales encajados o pegados por medios de sus caras. Existen diversos tipos de agrupaciones de cubos, una de las más relevantes es el cubo Soma, formado por siete piezas (seis de ellas formadas por cuatro pequeños cubos y una sola por tres), se pueden identificar con números o letras (ver Gráfico 7). Su objetivo es colocarlos de manera que todo forme un cubo 3x3x3. Fue creado por Piet Hein en el año 1936 (Villarrol y Sgreccia, 2011).



**Gráfico 7. Policubos (Piezas del cubo Soma)**

## El Tangram

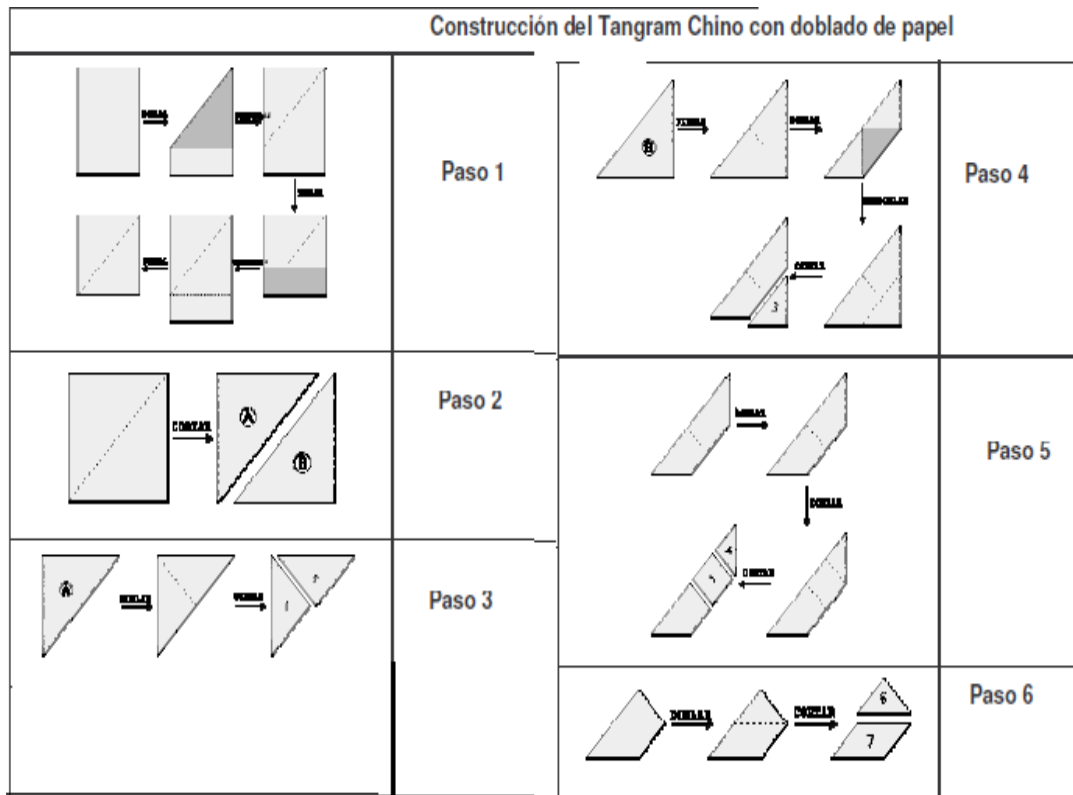
Es un puzzle o rompecabezas integrado por una serie de piezas de formas poligonales que se obtienen al seccionar una figura plana y que puedan acoplarse de diversas formas para construir distintas figuras geométricas. Las figuras se obtienen deben estar formadas por todas las piezas que la origina; de esta manera, se obtienen diversas formas pero siempre poseen la misma área, no se pueden superponer las piezas. Es carácter lúdico y educativo, originario de China y gran uso en Europa y Estados Unidos, surgió a inicios del siglo XIX, en la actualidad es utilizado en juegos y juguetes infantiles (Iglesias, 2009). Es muy fácil de elaborar con hojas de papel, cartón, cartulina, foami o madera. Existen diversos tipos de tangram entre los que destacan: tangram chino, de fletcher, de 4 piezas, de 5 piezas, cardiotangram, Ruso, triangular, Pitagórico, oval, entre otros (ver Gráfico 8). Uno de los más utilizados es el tangram Chino “es un rompecabezas que se obtiene diviendo un cuadrado en siete piezas (cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo). Entre los contenidos que se pueden estudiar, se encuentran: poligonos, ángulos, perímetro, áreas, superficies, teorema de Pitágoras, fracciones, números irracionales, entre otros.



**Gráfico 8. Tipos de Tangram utilizados en la enseñanza de la Geometría.**

## Origami o Papiroflexia

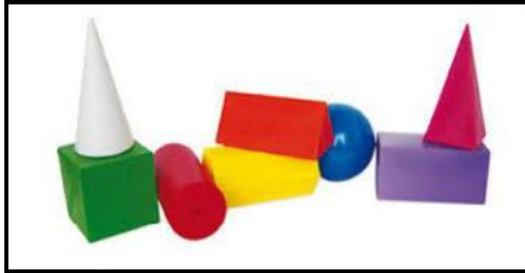
Deriva del latino papiro (papel) y flectere (doblar), significa doblar papel. El término original es “Origami”, puede ser utilizado con fines artísticos o pedagógicos (construcciones de figuras para el estudio de propiedades geométricas), se puede trabajar con papel completo o tiras de papel. Proporciona al docente un medio que le permite desarrollar contenidos conceptuales y procedimentales, destreza manual y motricidad en los estudiantes y relaciona la matemática con otras ciencias y disciplinas. Es decir, propicia un escenario educativo donde los participantes pueden cuestionarse, observar, estudiar, analizar y conjeturar propiedades de objetos geométricos. Es primordial a la hora de trabajar con el doblado de papel interpretar geoméricamente cada uno de los pasos que se utilizan a la hora de realizar actividades en el aula (Blanco y Otero, 2006). A continuación se presenta la construcción del Tangram Chino mediante el doblado de papel (ver Gráfico 9).



**Gráfico 9. Construcción del Tangram Chino con doblado de papel.** Tomado del artículo “El Tangram en la enseñanza y el Aprendizaje de la Geometría” por Iglesias (2009, p. 120).

## Cuerpos geométricos

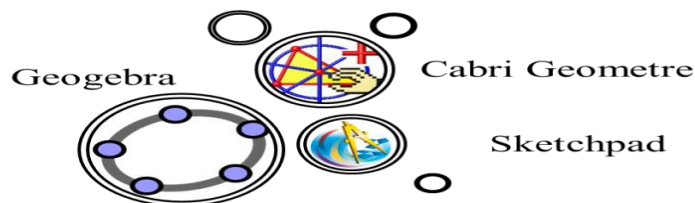
Son materiales manipulativos que consisten en una serie de modelos de figuras de plástico, anime, madera o papel, diseñado para el aprendizaje de cuerpos geométricos. Proporcionan al estudiante desarrollar su pensamiento lógico – matemático, identificar lados, aristas, cara y vértices del objeto geométrico y comparar magnitudes y propiedades entre ellos (ver Gráfico 10) (Muñoz, 2014).



**Gráfico 10. Cuerpos geométricos.** Tomado de “Los materiales en el Aprendizaje de la matemática” (Muñoz, 2014, p.30).

## Uso de las Tic (Software de Geometría dinámica)

Son programas informáticos que permiten la construcción y exploración de figuras geométricas, formulación y evaluación de conjeturas. Proporcionan ambientes interactivos donde la geometría euclidiana puede ser explorada, favorecen la elaboración de construcciones geométricas con regla y compás, transformaciones, observar en el tiempo real las características y propiedades invariantes de los objetos matemáticos (Iglesias, 2014). Existen diversos tipos entre ellos el Cabri Geometre (<https://www.cabri.com/es/>), Sketchpad (<https://sketch.io/sketchpad/>), Geogebra (<https://www.geogebra.org/?lang=es>), y otros (Gráfico 11).



**Gráfico 11. Software de geometría dinámica (Cabri, Sketchpad, Geogebra)**



### **Cámara fotográfica (*la fotografía*)**

Es un recurso útil para la enseñanza de la geometría mediante el cual se puede identificar formas y relaciones espaciales que se encuentran en el entorno de los estudiantes. Por ende, vinculan conceptos matemáticos con la realidad, los estudiantes aplican contenidos aprendidos en clase en su entorno. Este tipo de actividad desarrolla la curiosidad e imaginación, fomenta la creatividad, relaciona lo intramatemático con lo extramatemático (Caro y Breccia, 2009).

Los materiales y recursos permiten al profesor plantear tareas para que los alumnos utilicen los conceptos matemáticos y proporcionan a los estudiantes herramientas para que puedan actuar de forma práctica al momento de resolver problemas de una tarea dada (Flores y otros, 2011).

### **CAPITULO III**

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON CONTENIDOS GEOMÉTRICOS**

En la formación inicial del docente de educación integral, el área de Matemática está compuesta por tres cursos obligatorios (Matemática I, Matemática II y Geometría) y dos electivos (Metodología de la Enseñanza de la Matemática para la primera etapa de educación básica y Metodología de la Enseñanza de la Matemática para la segunda etapa de educación básica). No obstante, a la hora de abordar el *proyecto docente* se consideró el curso de Geometría teniendo en cuenta los siguientes aspectos: contextualización, fundamentación teórica, objetivos, contenidos tratados en las distintas unidades didácticas que conforman el programa, estrategias didácticas, materiales y recursos didácticos, evaluación y referencias documentales (en papel o formato electrónico).

#### **Diagnóstico de Partida**

El diagnóstico de partida propuesto por Ortiz, Iglesias y paredes (2013), fundamentado por Luengo González y otros (1997), inicia abordando los siguientes ítems: *Caracterización de los estudiantes*: el curso de Geometría para Educación Integral, está constituido por grupo heterogéneo en cuanto a *edad* (desde de jóvenes recién graduados, adultos que han decidido iniciar sus estudios después de cierto tiempo, profesionales que optan por otra carrera o trabajan en la docencia desde hace tiempo), *sexo* (en la especialidad de educación integral el mayor porcentaje de estudiantes está conformado por mujeres), *procedencia* (la matrícula de educación integral está formada por jóvenes provenientes de la región central), *experiencia laboral* (la mayoría de los maestros en formación comparten sus actividades académicas con las laborales tanto como el comercio informal, tiendas, interinos en escuelas o liceos, misiones educativas o becas trabajos en la universidad),

*preparación académica previa* (bachilleres, técnicos superiores, maestros en servicios o profesionales en otras carreras a nivel superior).

*Conocimientos matemáticos previos:* son estudiantes egresados de los subsistemas de educación primaria y media general, por ende, deberían tener dominio de los contenidos geométricos previstos en esos niveles, los cuales están relacionados con la geometría plana y del espacio. Se considera necesario mencionar que algunos participantes provienen de cambio de especialidad o traslados, los cuales han cursado ciertas asignaturas relacionadas con Geometría. Además, el curso se administra en el sexto semestre, posiblemente han cursado Matemática I y Matemática II, los cuales no son prerrequisitos del mismo. Por la experiencia de la autora en la administración del curso y aplicación de evaluaciones diagnósticas al inicio del periodo académico y, por lo antes mencionado, es viable que ingresen participantes con escaso o nulo conocimiento geométrico. De esta manera, a la hora de la organización y diseño de unidades didácticas, es preciso tomar en cuenta esta situación, evitando una presentación de contenidos de manera rigurosamente axiomática sino iniciando con la exploración gráfica de los temas, incorporando oportunamente a lo largo del semestre materiales y recursos manipulables. Uno de los aspectos a considerar en la formación geométrica de los maestros es la manera de relacionar los conocimientos adquiridos con otras áreas tales como lengua, ciencias naturales, ciencias sociales, educación para el trabajo, entre otras.

*Actitud hacia la matemática:* se ha venido observando que los estudiantes que ingresan a la especialidad de educación integral, no están motivados en el estudio de la matemática, aunque manifiestan que desean ser maestros, han presentado problemas en torno al aprendizaje de la matemática a lo largo de su formación académica, razón por la cual se evidencia altos índices de aplazados en los cursos del área o deserción académica (abandono o retiro de las asignaturas). Aunque, si podemos encontrar estudiantes con interés en el estudio de la matemática y en la docencia, que a la hora de abordar contenidos matemáticos son críticos y resuelven problemas. Una de las características que se hace notoria en los estudiantes de la especialidad y por la experiencia de la investigadora en la administración de los

curso puede mencionar es la inseguridad, miedo y algunas veces no se sienten capaces de abordar problemas matemáticos, ellos prefieren que el profesor se limite a explicar problemas sencillos y proponer ejercicios que sirvan de guía para realizar ciertas tareas. Por último, es necesario propiciar ambientes de aprendizajes en los estudiantes donde se fomente la responsabilidad, puntualidad, hábitos de estudios y amor hacia la carrera docente.

*Tiempo disponible:* el curso es administrado en un (01) periodo académico que consta de dieciséis (16) semanas con cinco horas de clases a la semana, dos (02) teóricas y tres (03) prácticas, para un total de ochenta (80) horas por periodo. Esto nos da una disponibilidad de once (11) horas de clases para el desarrollo de cada una de las siete (07) unidades didácticas que conforman el programa de curso incluyendo el momento de evaluación de las mismas.

*Materiales y recursos didácticos disponibles:* en el curso de geometría para educación integral, es factible utilizar una gama de materiales y recursos didácticos, entre los cuales destacan: modelos didácticos (poliedros), juegos geométricos, geoplano, rompecabezas (tangram), doblado de papel, cubos mágicos (elaborados en pitillos), plantillas geométricas, juegos didácticos elaborados por los estudiantes, videos, celulares (uso para fotografías en el entorno), software educativos y software de geometría dinámica (Geogebra) mediante el uso de computadoras portátil y video Beam, pizarra y marcadores, entre otros. Con la finalidad de que los estudiantes observen, exploren, identifiquen las definiciones y propiedades involucradas en los contenidos del curso y de esta manera puedan lograr realizar construcciones geométricas con regla y compás y argumentar cada uno de los pasos en su construcción.

*Nivel educativo:* es un curso de carácter obligatorio de pregrado correspondiente al componente de formación especializada de la especialidad de educación integral en la UPEL Maracay, reúne las siguientes características:

*Ámbito:* Formación Docente - *Nivel de Cobertura:* Un (01) curso

*Modalidad:* Presencial - *Diseño curricular vigente:* Diseño UPEL 1996

*Fundamentación del curso:* está dirigido a los estudiantes de la especialidad de Educación Integral. Se ha concebido para proveer a los mismos de los conocimientos y metodologías indispensables para llevar a buen término su labor como facilitador del aprendizaje en el desarrollo de habilidades conceptuales de las nociones de geometría plana que capaciten al futuro docente tanto en la resolución de problemas como en el uso de materiales y recursos en la enseñanza de contenidos geométricos en la etapa escolar.

Al momento de culminar el diagnóstico de partida, se procedió a la revisión del programa del curso de Geometría para la especialidad de educación integral, diseñado por el departamento de Matemática en el año 2004 y aprobado por la Unidad de Currículo de la UPEL Maracay, el cual está estructurado por siete unidades (Ver cuadro 2).

## **Cuadro 2**

### **Bloques de contenidos (unidades temáticas) que conforman el programa de curso de Geometría para la especialidad de Educación Integral (Diseño Curricular 1996).**

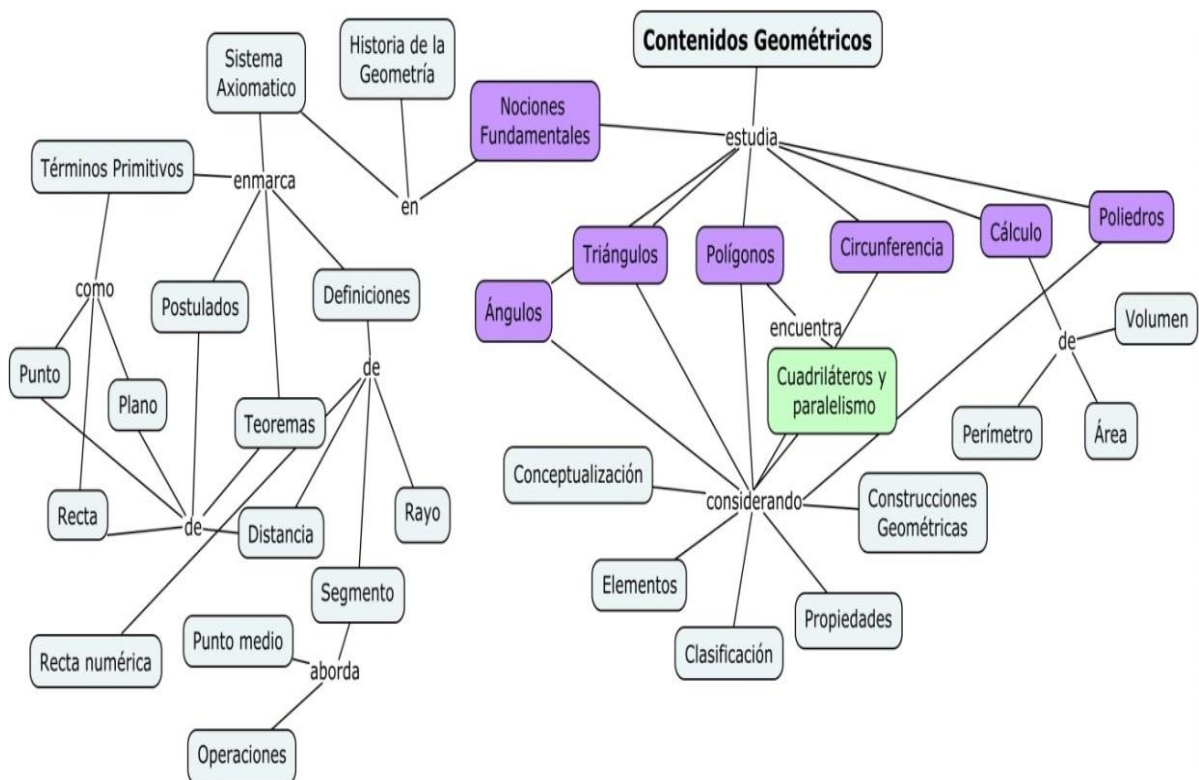
<b>Unidad Temática</b>	<b>Contenidos</b>
1. Postulados, Teoremas y Definiciones Fundamentales	Resumen sobre la historia de la geometría. La geometría como modelo matemático. Noción intuitiva de punto, recta y plano. Espacio. Puntos colineales. Puntos coplanarios. Rectas coplanarias. Rectas concurrentes. Punto de concurrencia. Recta numérica. Distancia entre dos puntos. Situación de un punto entre dos puntos. Postulados sobre puntos, rectas y planos. Teoremas derivados de los postulados anteriores. Segmento de recta. Longitud de un segmento. Segmentos congruentes. Punto medio de un segmento. Rayo o semirrecta. Rayos opuestos. Operaciones con segmentos. Adición de segmentos. Sustracción de segmentos. Multiplicación de segmentos por un número real. División de un segmento en partes congruentes.
2. Ángulos.	Ángulo. Lados de un ángulo. Vértice de un ángulo. Interior de un ángulo. Exterior de un ángulo. Medida de un ángulo. Sistema de medidas. Sistema sexagesimal. Postulado de la medición de un ángulo. Postulado de la suma de ángulos. Ángulos congruentes. Bisectriz de un ángulo. Postulado de la bisectriz de un ángulo. Clasificación de un ángulo según su medida: ángulo recto, ángulo agudo, ángulo obtuso. Ángulos complementarios. Ángulos suplementarios. Clasificación de los ángulos según su posición en el plano. Ángulos adyacentes. Par lineal. Postulados del suplemento. Ángulos opuestos por el vértice. Rectas perpendiculares. Mediatriz de un segmento. Teoremas referentes a congruencias de ángulos
3. Triángulos	Rectas paralelas. Rectas alabeadas. Recta y plano paralelos. Planos paralelos. Recta transversal. Ángulos formados por el corte de una transversal a dos rectas coplanarias: ángulos internos, ángulos externos, ángulos alternos internos, ángulos alternos externos, ángulos correspondientes. Postulados de las rectas paralelas. Teoremas referentes a rectas paralelas cortadas por una transversal. Triángulos. Interior de un triángulo. Exterior de un triángulo.

**Cuadro 2 (Cont.)**

Unidad Temática	Contenidos
3. Triángulos	Acutángulo. Triángulo rectángulo. Triángulo obtusángulo. Triángulo equiángulo. Clasificación de los triángulos de acuerdo a sus lados: triángulos Equiláteros, triángulos isósceles, triángulos escálenos. Teoremas referentes a los ángulos de un triángulo. Teorema de Pitágoras. Mediana, altura, mediatriz y bisectriz de un triángulo. Baricentro, ortocentro, circuncentro e incentro de un triángulo.
4. Polígonos	Polígonos. Lados, ángulos y vértices de un polígono. Lados consecutivos. Vértices consecutivos. Diagonal de un polígono. Teoremas referentes a: número de diagonales trazadas desde un vértice y total de diagonales que se pueden trazar en un polígono. Clasificación de los polígonos según el número de lados. Polígono equiangular. Polígono equilátero. Polígono regular. Perímetro de un polígono. Teoremas referentes a los ángulos de un polígono. Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides. Propiedades de los paralelogramos. Propiedades de los rectángulos. Propiedades de los rombos. Propiedades de los cuadrados
5. Circunferencia.	Circunferencia. Radio. Cuerda. Diámetro interior y exterior de la circunferencia. Círculo. Recta secante a una circunferencia. Circunferencias concéntricas. Tangente común. Tangente común interna. Tangente común externa. Circunferencias tangentes: Circunferencias tangentes exteriormente, circunferencias tangentes interiormente. Polígonos inscritos y circunscritos. Centro, radio, apotema y ángulo en el centro de un polígono regular. El número Pi. Longitud de una circunferencia. Ángulo central de una circunferencia. Arco menor. Medida en grados de un arco menor y de un arco mayor. Semicircunferencia.
6. Áreas de Polígonos.	Área de una región poligonal. Postulado del área. Postulado de la suma de áreas. Área de un rectángulo. Área de un cuadrado. Área de un paralelogramo. Área de un triángulo. Área de un triángulo equilátero. Teorema de Herón. Área de un trapecio. Área de un rombo. Área de un polígono regular. Área de un polígono irregular. Área del círculo. Sector circular. Segmento circular. Corona circular. Área de un sector circular. Área de un segmento circular. Área de una corona circular.
7. Poliedro.	Poliedro. Prisma. Elementos de un prisma. Prisma recto. Prisma oblicuo. Cubo. Paralelepípedo. Área de un prisma. Área lateral y área total. Volumen del prisma. Área y volumen de una pirámide. Poliedros regulares. Superficie de revolución: Sólido de revolución. Cilindro, área y volumen. Cono, área y volumen. Esfera, área y volumen.

En el Gráfico 12, se muestran *los contenidos geométricos contemplados en el programa del curso de Geometría para la especialidad de educación integral*, inicia con una breve evolución histórica de la geometría, luego se introduce la noción de sistema axiomático al estudiante partiendo de los términos primitivos punto, recta y plano, procurando enfatizar en sus diversas relaciones, las cuales vienen dadas en los axiomas, postulados y teoremas. Así, se aborda una serie de conceptos tales como

segmento, rayos, rayos opuestos, puntos alineados, puntos coplanarios, punto medio de un segmento, distancia entre dos puntos, recta numérica. Seguidamente se aborda los contenidos de ángulos, triángulos, polígonos, cuadriláteros, circunferencia y círculo. Antes de comenzar el tópico de cuadriláteros se estudian nociones de conjuntos convexos, rectas perpendiculares, rectas paralelas y todo lo relacionado al paralelismo. A lo largo del desarrollo de los contenidos geométricos se introducen materiales y recursos manipulativos (juegos geométricos, doblado de papel, geoplano, tangram, modelos didácticos) que les permitan a los participantes explorar gráficamente, identificar y conjeturar contenidos geométricos y puedan relacionarlos con otros temas del currículo. Por último, se encuentra el tópico de cálculo de perímetros, áreas y volumen. Aunque es un programa muy extenso en contenido, cabe mencionar que existen temáticas en el currículo de educación primaria que no son estudiadas tales como *semejanza*.



**Gráfico12. Contenidos geométricos considerados en el programa de curso de geometría para la especialidad de educación integral.**

Una vez realizado el diagnóstico de partida y descripción de los contenidos geométricos del programa de curso de geometría, se procedió a efectuar el análisis de contenido. Iniciando con la revisión de los currículos del subsistema de educación básica: Currículo Básico Nacional y el Currículo del Subsistema de educación Primaria Bolivariano en cuantos a los tópicos geométricos estudiados en ese nivel educativo (Ver anexo B-1). No obstante, para profundizar en el tema se identificaron los contenidos geométricos presentes en los libros de Matemática de la Colección Bicentenario para educación primaria, debido a que, en los últimos años los libros de texto forman parte del currículo utilizado por los maestros al momento de planificar actividades de aprendizaje.

### **Contenidos geométricos presentes en los libros de la Colección Bicentenario de Matemática para Educación Primaria**

Los libros de texto de la Colección Bicentenario de Matemática para Educación Primaria están dirigidos a estudiantes de 7 a 12 años, bajo la concepción de la Educación Matemática Crítica. La estructura que conforman a estos libros viene dada: área temática, bloque, contenidos, actividades y procesos a desarrollar. El modelo para construir las lecciones, según **Duarte y Bustamante (2013)**, abarca las siguientes fases:

Fase 1. *Planteamiento y selección del Tema Generador de Aprendizaje y Enseñanza*: selección del tema generador relacionado con el objeto matemático a estudiar y una situación problemática presente en su entorno.

Fase 2. *Trabajo investigativo extradisciplinario (extramatemáticos)*: se desarrollan una serie de actividades para realizar dentro y fuera del aula a partir de un problema en torno al tema generador.

Fase 3. *Análisis*, Formalización conceptual.

Fase 4. *Desarrollo de actividades dentro y fuera de las disciplinas*: A diferencia de la segunda fase en esta se ejemplifica más elementos que permitan comprender las disciplinas relacionadas.



Fase 5. *Trabajo intramatemático* (conceptualización y formalización). Permite el desarrollo de ideas, conceptos y procedimientos intradisciplinarios para la formación integral del individuo.

Fase 6. *Trabajo de consolidación, ejercitación, ejemplificación y ampliación*: profundización y consolidación de los conceptos y la aplicación en las situaciones problemáticas.

A continuación se presenta en el siguiente cuadro los contenidos geométricos abordados en los libros de textos de Matemática de la Colección Bicentenario.

**Cuadro 3**  
**Contenidos geométricos abordados en los libros de Matemática de la Colección Bicentenario para Educación Primaria**

Nombre del Libro:	<b>Contemos... 1, 2, 3 y 4</b>
Nivel Educativo:	Primer Grado
Tema Generador:	¿Dónde estoy?
Área temática principal:	Geometría: Ubicación de personas, objetos y cosas en el espacio
Contenido geométrico:	Relaciones espaciales: Relaciones entre objetos, personas, animales y cosas: tales como “arriba”, “abajo”, “adentro”, “afuera”, “atrás” “delante”, “izquierda”, “al fondo de”. Uso de expresiones como “cerca”, “al lado de”, “aquí”, “lejos”, “más cerca”, “más lejos” y “colocar entre”
Tema Generador:	¡Llegó el circo!
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Cuerpos geométricos: Paralelepípedo, cilindro y esfera. Del espacio al plano
Tema Generador:	Con cubos, conos y pirámides
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Cuerpos geométricos: Cubo, cono y pirámide. Del espacio al plano
Tema Generador:	Triángulo, rectángulo y cuadrado
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Rectángulo, cuadrado y triángulo: Propiedades de los rectángulos, cuadrados y triángulos
Tema Generador:	Círculo y circunferencia
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Círculo y circunferencia: Propiedades del círculo y la circunferencia
Tema Generador:	La cuarta y el paso
Área temática principal:	Geometría: Medida
Contenido geométrico:	La cuarta y el paso como medidas de uso común: Relaciones de longitud y uso de medidas no convencionales y convencionales.
Nombre del Libro:	<b>Triángulos, rectángulos y algo más</b>
Nivel Educativo:	Segundo grado
Tema Generador:	Versos, pitillos y plantillas
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Cuerpos geométricos: Construcción de objetos con formas de cuerpos geométricos. Plantillas, con pitillos, etc. Diferencias y semejanzas entre cuerpos geométricos.

### Cuadro 3 (Cont.)

Tema Generador:	Midiendo longitudes
Área temática principal:	Medida
Contenido geométrico:	Medidas de longitud. Metro, decímetro y centímetro: Regla graduada. Metro y centímetro. Aplicaciones de algunas medidas de longitud (cuarto de metro, medio metro.
Tema Generador:	A medir capacidad y masa
Área temática principal:	Medida
Contenido geométrico:	Medidas de capacidad y masa. Sus relaciones
Tema Generador:	De paseo por la ciudad
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Planos, croquis y cuerpos geométricos: Elaboración e interpretación de planos sencillos. Elaboración de plantillas para la construcción de cuerpos Geométricos.
Tema Generador:	De círculos y circunferencias
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Figuras planas: Círculo y circunferencia. Uso del compás
Tema Generador:	Medidas de longitud
Área temática principal:	Medidas de Longitud
Contenido geométrico:	Relaciones de equivalencia y orden entre medidas de Longitud: Instrumentos de medida, resolución de problemas.
Tema Generador:	Estudiando las ideas de capacidad y masa
Área temática principal:	Geometría: Medida
Contenido geométrico:	Medidas de capacidad y masa. Conversiones: Uso de las relaciones de capacidad y masa. Estimación
Nombre del Libro:	<b>Contando con los recursos</b>
Nivel Educativo:	Cuarto Grado
Tema Generador:	El ingenio humano en la orientación espacial
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Orientación espacial, relaciones espaciales, perspectiva, recorrido sobre cuadrícula, croquis y planos, localización de puntos usando coordenadas y puntos cardinales
Tema Generador:	Las rectas, los ángulos y la realidad
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	La geometría en la vida cotidiana: 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
Tema Generador:	Mi mundo geométrico. Construcciones
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Polígonos, elementos de un polígono, clasificación de los polígonos según el número de lados
Tema Generador:	Los papagayos: ¡puros triángulos!
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Triángulo, clasificación de triángulos y perímetro de un triángulo
Tema Generador:	Los paralelogramos y los pueblos originarios. El ingenio humano
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Paralelogramos, clasificación de los paralelogramos

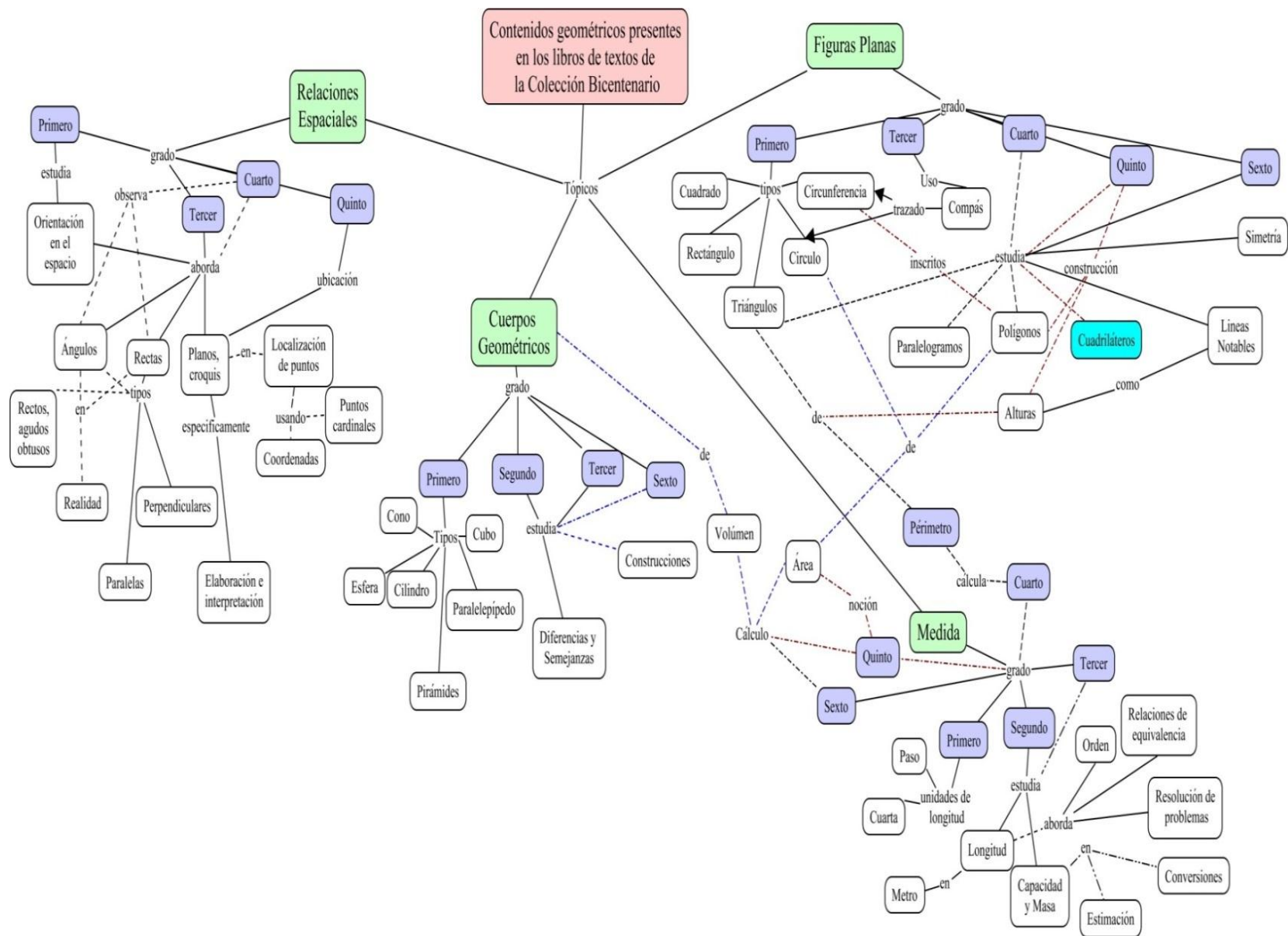
### Cuadro 3 (Cont.)

Nombre del Libro:	<b>La patria buena</b>
Nivel Educativo:	Quinto grado
Tema Generador:	La patria buena. Nuestro país
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Ubicación en el plano, diseño de croquis
Tema Generador:	El artista eres tú. El arte y los murales
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Circunferencia y círculo. Polígonos inscritos en una circunferencia
Tema Generador:	La estación del tren. Construcciones ferroviarias
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Polígonos, elementos de un polígono, clasificación de los polígonos según el número de lados
Tema Generador:	Equilibrando cargas verticales. Medios de carga y transporte
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Altura de un triángulo. Identificación y trazado de las alturas de los lados de un triángulo
Tema Generador:	<i>Estructuras cuadriláteras.</i> Construcciones
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Cuadriláteros, elementos, clasificación y construcción
Tema Generador:	La matemática y la agricultura
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Cálculos de áreas, búsqueda de patrones numéricos, construir cuadrículas
Tema Generador:	Calculemos áreas y sembremos conciencia. Mediciones de la tierra
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Noción de área, noción de superficie, cálculo de áreas de distintas superficies
Nombre del Libro:	<b>¡Hecho en Venezuela!</b>
Nivel Educativo:	Sexto Grado
Tema Generador:	Cuerpos geométricos con sello Venezolano. Producción nacional
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Cuerpos geométricos, construcción y cálculos de volumen
Tema Generador:	¡Los mosaicos! El arte
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Polígonos, área de un polígono. El número $\pi$ . Área de un círculo
Tema Generador:	Un país de tierras, hombres y mujeres libres.
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Líneas notables del triángulo: alturas, medianas, mediatrices y bisectrices
Tema Generador:	El mundo de la simetría. Construcción arquitectónica
Área temática principal:	Geometría
Contenido geométrico:	Simetría

## **Estructura conceptual de los contenidos geométricos abordados en los libros de textos de Matemática de la Colección Bicentenario**

Los contenidos geométricos son estudiados desde el primer grado hasta el sexto grado, conforme a lo establecido en el Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007), donde sus componentes se refieren “al desarrollo del pensamiento matemático mediante números, formas, espacios y medidas; interpretación, aplicación y valoración de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos” (p. 26). Para la presentación de los contenidos, la autora los clasifico en *relaciones espaciales* (orientaciones en el espacio, localización de puntos en planos o croquis usando puntos cardinales o coordenadas, elaboración de planos, ángulos, rectas), *figuras planas* (circunferencia, polígonos, triángulos, cuadriláteros, paralelogramos, rectángulos, cuadrados, rombos) *cuerpos geométricos* (cono, cubo, cilindro, esfera, pirámides, paralelepípedos) y *medida* (longitud, perímetro, área, volumen, capacidad y masa). En el desarrollo de los contenidos se aborda definiciones, elementos, clasificación, construcciones geométricas, resolución de problemas, relaciones y diferencias entre tópicos geométricos, entre otros. Cabe mencionar, que tema cuadrilátero se desarrolla a lo largo de los seis grados, con nociones previas, no obstante es en el quinto grado que se hace un estudio detallado.

A continuación se muestra un mapa conceptual de los contenidos geométricos abordados en los libros de textos de Matemática de la Colección Bicentenario que deriva de los cuadros presentados anteriormente (ver Gráfico 13). Esta estructura matemática viene dada de las relaciones de los distintos elementos involucrados en el mismo. Cabe mencionar, para que el mapa conceptual se pueda visualizar en una página, no se incluyen la mayoría de los términos, por ello se centra en conceptos y las relaciones claves.



**Gráfico 13. Mapa Conceptual contenidos geométricos presentes en los libros de textos de la Colección Bicentenario.**

Posterior a la revisión de los contenidos geométricos en los libros de texto de matemática de la Colección Bicentenario, se procedió a realizar un estudio detallado del tema de cuadriláteros en el libro de quinto grado, a continuación se presenta dicho análisis:

### Análisis de texto del Libro de 5º grado de matemática “La Patria es Buena”

El libro de quinto grado de Educación Primaria, intitulado “La Patria Buena”, está constituido por una portada, el índice general que consta de doce unidades y una biografía de una reconocida profesora de Matemática: la Profesora Gisela Marcano Coello, egresada del Instituto Pedagógico de Caracas; el desarrollo de cada una de las unidades y una tabla de contenido donde se precisa: (a) el área temática general; (b) el *tema generador*, este se refiere a contenidos extramatemáticos, es decir, vinculado con la cotidianidad; (c) *contenidos*, muestra los tópicos matemáticos relacionados con el tema a estudiar; y (d) *área(s) temática(s) relacionadas* (ver Gráfico 14). Todo en correspondencia con los objetivos presentados en el Currículo Nacional Bolivariano para Educación Primaria. En el presente cuadro se identifican las unidades temáticas del libro de Texto.



**Gráfico 14. Portada e índice del libro.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015).

**Cuadro 4**  
**Distribución de las unidades temáticas para el libro de Matemática quinto grado de la Colección Bicentenario**

#	Nombre de la unidad	Tema Generador	Contenido matemático
1	El cumpleaños de la Abuela	La familia Venezolana	Concepto de fracción, número mixto, operaciones con fracciones: adición, sustracción y multiplicación.
2	La Patria es buena	Nuestro país	Ubicación en el plano, diseño de croquis, lectura y escritura de números naturales, redondeo, miles, millones, millardos, completación de series, identificación de patrones.
3	Construyendo nuestra biblioteca	Producción en la escuela	Medidas de longitud, expresiones decimales, comparación de fracciones y decimales, fracción decimal, media aritmética.
4	Vampiros eléctricos	Ahorro del consumo eléctrico	Adición, sustracción y multiplicación de números decimales.
5	¡A cuidar nuestros parques nacionales!	Parques Nacionales	Aproximación y estimación, división con números naturales o decimales
6	El consumo eléctrico en el hogar	El consumo de energía eléctrica en el hogar	Magnitudes directamente proporcionales e inversamente proporcionales. Porcentajes.
7	Cribemos granos, cereales y números	Agricultura	Números primos, números compuestos, máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
8	El artista eres tu	El arte y los murales	Circunferencia y círculo. Polígonos inscritos en una circunferencia.
9	La estación del tren	Construcciones ferroviarias	Polígonos, elementos de un polígono, clasificación de los polígonos según el número de lados.
10	Equilibrando cargas verticales	Medios de carga y transporte	Altura de un triángulo. Identificación y trazado de las alturas de un triángulo.
11	Estructuras cuadriláteras	Construcciones	Cuadriláteros, elementos, clasificación y construcciones
12	La matemática y la agricultura	Agricultura	Cálculos de áreas, búsqueda de patrones numéricos, construir cuadrículas.
13	La buena alimentación	La buena alimentación	Medidas de masa, capacidad y tiempo.
14	Calculemos áreas y sembremos conciencia	Mediciones de tierra	Noción de área, noción de superficie, cálculo de áreas de distintas superficies
15	¿Dónde trabaja tu mamá?	Salud integral	Recolección de datos: hojas de registro, conteo y elaboración de cuadros y gráficos estadísticos.
16	Los equipos de cuatro	Juegos	Probabilidad clásica, definición, experimento aleatorio, espacio muestral.

En relación a la organización de las unidades didácticas, estas se inician con el número de la unidad, el título y de fondo de la página una imagen relacionada al tema (ver Gráfico 15).



**Gráfico 15. Portada de la unidad de estructuras cuadriláteras.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015).

### **Análisis de la unidad “Estructuras Cuadriláteras” del libro de Matemática de 5° grado de la Colección Bicentenario**

En cuanto al desarrollo de la unidad, la lección empieza con un repaso de otros temas anteriormente vistos tales como los triángulos, para proceder a definir *cuadriláteros* como un polígono de cuatro lados.

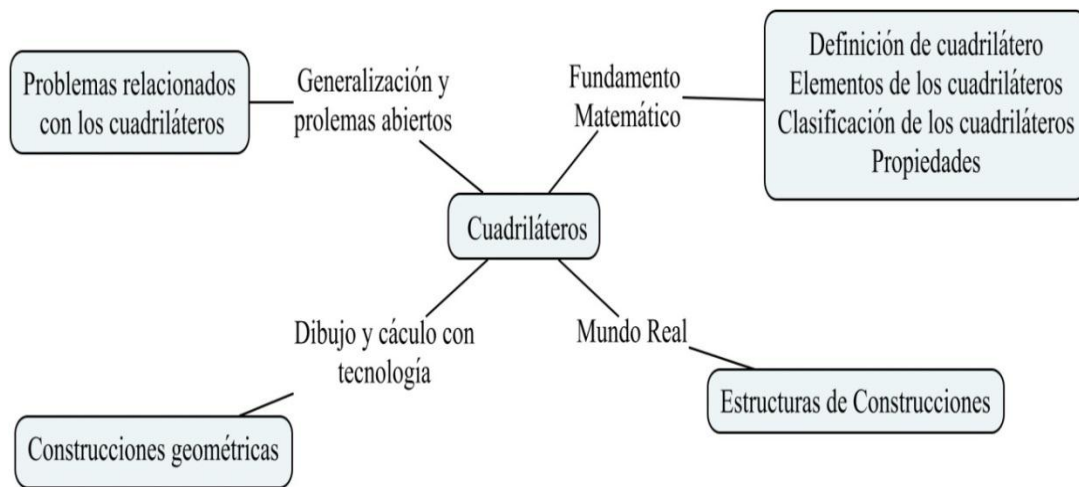
Seguidamente, se muestra el tema generador que, en este caso, se refiere a construcciones, relacionando con las actividades cotidianas. Luego, se da el momento de indagación, mediante el apartado denominado *Algo para investigar*, con la finalidad que los estudiantes identifiquen tanto en su casa como en su comunidad estructuras que tengan forma de cuadriláteros. Posteriormente, se aborda una conceptualización de los elementos y clasificación de los cuadriláteros.

Luego, se muestran tres apartados: *¡Algo para pensar!* (en el mismo se les recuerda a los participantes propiedades relacionadas al contenido); *Actividades* (se presentan problemas, construcciones o ejercicios) y *¡Algo para investigar!* (problemas relacionados con su contexto). Se continúa con la conceptualización de



los contenidos matemáticos y se les da una serie de actividades entre las cuales destacan, las construcciones geométricas de los cuadriláteros explicando cada uno de los pasos con sus respectivas figuras. Por último, se presenta de nuevo *¡Algo para investigar!* y una construcción geométrica con un mayor grado de complejidad.

En atención a lo antes señalado y haciendo uso del mapa de enseñanza y aprendizaje (ver Gráfico 16), puede señalarse que, en el libro de Matemática quinto grado para educación primaria (Colección Bicentenario), el contenido de cuadriláteros es presentado a los estudiantes enfatizando en los siguientes elementos: Mundo real, Dibujo y cálculo con tecnología, fundamentos matemáticos y generalización y problemas abiertos.



**Gráfico 16. Mapa de enseñanza y aprendizaje de la unidad de cuadriláteros del libro de quinto grado de la Colección Bicentenario.**

Ahora bien, la unidad sobre cuadriláteros, en el libro de Matemática para quinto grado de Educación Primaria (Colección Bicentenario), se inicia haciendo referencia a la unidad de estructuras triangulares, para dar a conocer los cuadriláteros. Los autores – integrantes del Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática, GIDEM - presentan una breve definición de cuadriláteros: “es un polígono de cuatro lados” (p.119). En esta lección, para abordar el contenido de cuadriláteros, se sugiere comenzar su estudio haciendo uso de problemas de mundo real de los participantes y de esta manera propiciar una mayor comprensión del tema a desarrollar. En este sentido, se muestran algunas imágenes de construcciones

donde se pueden observar ciertos cuadriláteros (ver Gráfico 17). A partir de la observación de la foto de construcciones, se espera que reconozcan cuadriláteros.



**Gráfico 17. Estructuras cuadriláteras presentes en construcciones del mundo real.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, p. 119).

En la primera parte de ¡Algo para investigar!, le piden que identifiquen en la escuela, en la casa y en el vecindario estructuras que posean formas de cuadriláteros y elaboren una lista y lo socialicen en el aula. De esta manera, propician un ambiente donde los participantes observen, identifiquen en su entorno el contenido a estudiar en clase y, además, se propicia el trabajo grupal.

Seguidamente, se enuncian formalmente los elementos que conforman los cuadriláteros y se les pide a los estudiantes que los identifiquen en la lista que realizaron. Para introducir, la clasificación de los cuadriláteros utiliza el Geoplano para representarlos.

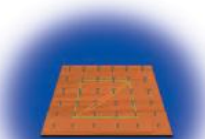
En ¡Algo para pensar! se les exhibe una interrogante *¿Será que todo rombo es un cuadrado? Ahora bien, ¿Cómo los estudiantes justificarían que un cuadrado es un rombo?* En la discusión en el aula abordan las propiedades de los cuadriláteros, de ahí quizás puedan concluir que *todo cuadrado es un rombo* y que *todo cuadrado es un rectángulo*.

Posteriormente, se plantean las actividades donde van a representar paralelogramos en el Geoplano. Se muestra, el trazado de diagonales de un paralelogramo y el cálculo de las medidas de las mismas. Así pues, mediante la manipulación del recurso puede dar respuesta a las cuestiones planteadas. (Ver Gráfico 18).



## Actividades

Representa en tu geoplano tres paralelogramos diferentes; traza sus diagonales. ¿Cómo son las medidas de las diagonales? Mide la distancia desde donde se cortan las diagonales hasta los vértices correspondientes. ¿Cómo son estas medidas tomadas en la misma diagonal? ¿Cómo son las medidas de los ángulos formados por las dos diagonales? Discútelo con tus compañeras y compañeros.



**Gráfico 18 Actividades de representación e identificación de propiedades de los paralelogramos.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, p. 123).

En la siguiente sección de ¡Algo para investigar!, le asignan que busque algunas construcciones que posean la forma de paralelogramo; se pide que identifiquen sus propiedades, exploren y calculen la medida de las diagonales, es decir, se lleva a cabo la interacción realidad - matemática.

Por último, ¿A qué conclusión llegaste después de medir las diagonales de los paralelogramos? De esta manera, mediante la exploración y comprobación puede formular conjeturas. A lo largo del proceso, le muestran una serie de interrogantes para que se pueda producir estas conjeturas (Ver gráfico 19).



## ¡Algo para investigar!

Busca algunas construcciones que tengan forma de paralelogramo, identifica sus diagonales y mídelas. Mide la distancia desde donde se cortan las diagonales hasta los vértices correspondientes. ¿Cómo son las medidas de las diagonales? Compara y discútelas con tus compañeros y compañeras.

¿A qué conclusión llegaste después de medir las diagonales de los paralelogramos?



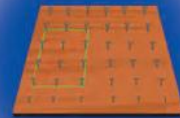
**Gráfico 19. ¡Algo para investigar! Propiedades de los paralelogramos en construcciones del mundo real.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, p. 123).

En el caso de, ¡algo para pensar! retoman contenidos previos, tales como: ¿Recuerdas cuánto resultaba al sumar las medidas de los ángulos internos del triángulo? Y proponen una actividad con el Geoplano (ver Gráfico 20), de manera que los alumnos puedan lograr deducir la propiedad de “*la suma de los ángulos internos de un cuadrilátero*”. De la formulación de una interrogante se pueden establecer relaciones existentes entre los contenidos geométricos.



## ¡Algo para pensar!

¿Recuerdas cuánto resultaba al sumar las medidas de los ángulos internos del triángulo? Utilizando tu geoplano, representa un cuadrilátero y traza una diagonal, ¿Cuántos triángulos se forman al trazar la diagonal? Si sumas las medidas de los ángulos internos de los dos triángulos, ¿cuánto debería darte?

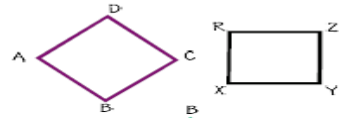


**Gráfico 20. ¡Algo para pensar! Propiedades de los cuadriláteros.** Tomado del libro *La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario*. (GIDEM, 2015, p. 124).

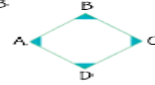
A continuación, proponen a los participantes dibujar un cuadrilátero cualquiera y colorear los ángulos internos de un color específico. Luego, recortar tres de los ángulos que colorearon y colócalos en el cuarto ángulo, de forma que se superpongan los lados de los mismos y sus vértices coincidan. Y por último, haciendo centro con el compás en uno de los vértices podrás trazar una circunferencia. ¿Recuerdas cuantos grados mide el ángulo al centro de una circunferencia? El ángulo al centro de una circunferencia mide  $360^\circ$ , por tanto, la suma de los ángulos internos de un cuadrilátero es igual a  $360^\circ$  (GIDEM, 2015), (ver Gráfico 21). Mediante la descomposición de la figura geométrica, los estudiantes usando la comprobación (o la verificación empírica) pueden lograr deducir ciertas propiedades de los cuadriláteros.

## La suma de los ángulos internos de un cuadrilátero

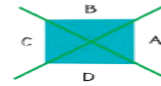
En una hoja dibuja un cuadrilátero cualquiera.



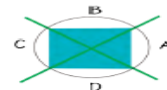
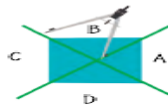
Colorea los ángulos internos con un color específico.



Recorta tres de los ángulos que pintaste del polígono y colócalos en el cuarto ángulo, de manera que se superpongan los lados de los mismos y sus vértices coincidan.



Haciendo centro con el compás en uno de los vértices podrás trazar una circunferencia.



**Gráfico 21. Método para comprobar que la suma de los ángulos internos de un cuadrilátero.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, p. 124).

A continuación, se introduce las actividades a estudiar (ver Gráfico 22). Para la realización, hacen uso del Geoplano continúan representando e identificando elementos de los cuadriláteros. En este caso, ángulos consecutivos y ángulos opuestos específicamente de un paralelogramo. Se observa el reconocimiento de patrones y formulación de conjeturas.



### Actividades

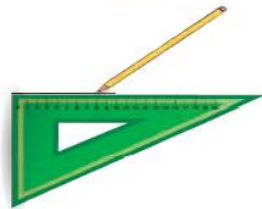
- 1) En tu geoplano representa un paralelogramo e identifica dos ángulos consecutivos. ¿Cuánto suman estos dos ángulos? Selecciona dos ángulos consecutivos diferentes a los otros y mídelos. ¿Cuánto suman las medidas de estos dos ángulos? Representa dos paralelogramos más y haz la misma prueba. ¿Qué se puede decir sobre los ángulos consecutivos de un paralelogramo?
- 2) Representa otro paralelogramo y mide los ángulos opuestos del paralelogramo. ¿Cuánto miden? Ahora representa otro paralelogramo, mide los ángulos opuestos y anota las medidas en una hoja de cuaderno. ¿Qué puedes decir sobre las medidas de los ángulos opuestos de un paralelogramo?

Compara y discute tus hallazgos con tus compañeras y compañeros, maestra o maestro.

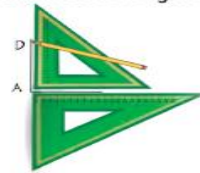
**Gráfico 22. Actividades propuestas sobre cuadriláteros (paralelogramos).** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, p. 124).

Siguiendo el orden, se introducen las construcciones geométricas. Primero, le piden construir un rectángulo conociendo la medida de sus lados, utilizando regla y las escuadras (ver Gráfico 23).

1) Trazamos el segmento  $\overline{AB}$ .



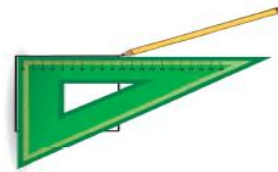
2) Colocamos la otra escuadra de manera tal que forme un ángulo recto con la escuadra anterior y trazamos el segmento  $\overline{AD}$ .



3) Manteniendo el ángulo, desplazamos la escuadra hasta el punto B y trazamos el segmento  $\overline{BC}$ .



4) Finalmente, con cualquiera de las escuadras trazamos el segmento  $\overline{CD}$  y formamos el rectángulo deseado.



**Gráfico 23. Construcción de un rectángulo conociendo las medidas de sus lados.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, p. 126).

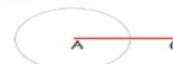
Luego, se construye un rombo conociendo la medida de una diagonal y de un lado del rombo usando regla y compás pasó a paso (ver Gráfico 24).

**Construyamos un rombo conociendo la medida de una diagonal y de un lado del rombo**

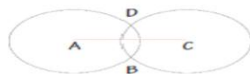
1) Trazamos el segmento  $\overline{AC}$ , cuya medida es igual a la diagonal del rombo.



2) Haciendo centro con el compás en A y con abertura igual a la medida del lado del rombo, trazamos una circunferencia.



3) Haciendo centro con el compás en C, con la misma abertura trazamos otra circunferencia donde esta corta a la circunferencia anterior en los puntos B y D.



4) Trazamos los segmentos  $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DA}$  y tenemos un rombo.



**Gráfico 24. Construcción de un rombo conociendo la medida de una diagonal y de un lado de un rombo con regla y compás.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, pp. 126-127).

En relación al último apartado ¡Algo para investigar! se pide nombrar otros objetos que tengan la forma cuadrilátera en su entorno (Realidad-Matemática) y clasificar. Además, deben argumentar su respuesta y discutir en el aula con sus compañeros. Y le muestran ciertas construcciones presentes en la sociedad en forma rectangular. Se expone cuestiones con el propósito de establecer las relaciones existentes entre el tema generador (construcciones) y los contenidos geométricos (cuadriláteros) (ver Gráfico 25).

 **¡Algo para investigar!**

¿Cerca de ti existen otras estructuras que tienen forma cuadrilátera? Enumera al menos cinco estructuras que tengan forma cuadrilátera. ¿Qué tipo de cuadrilátero es? Argumenta tu respuesta y discútela con tus compañeros y compañeras.

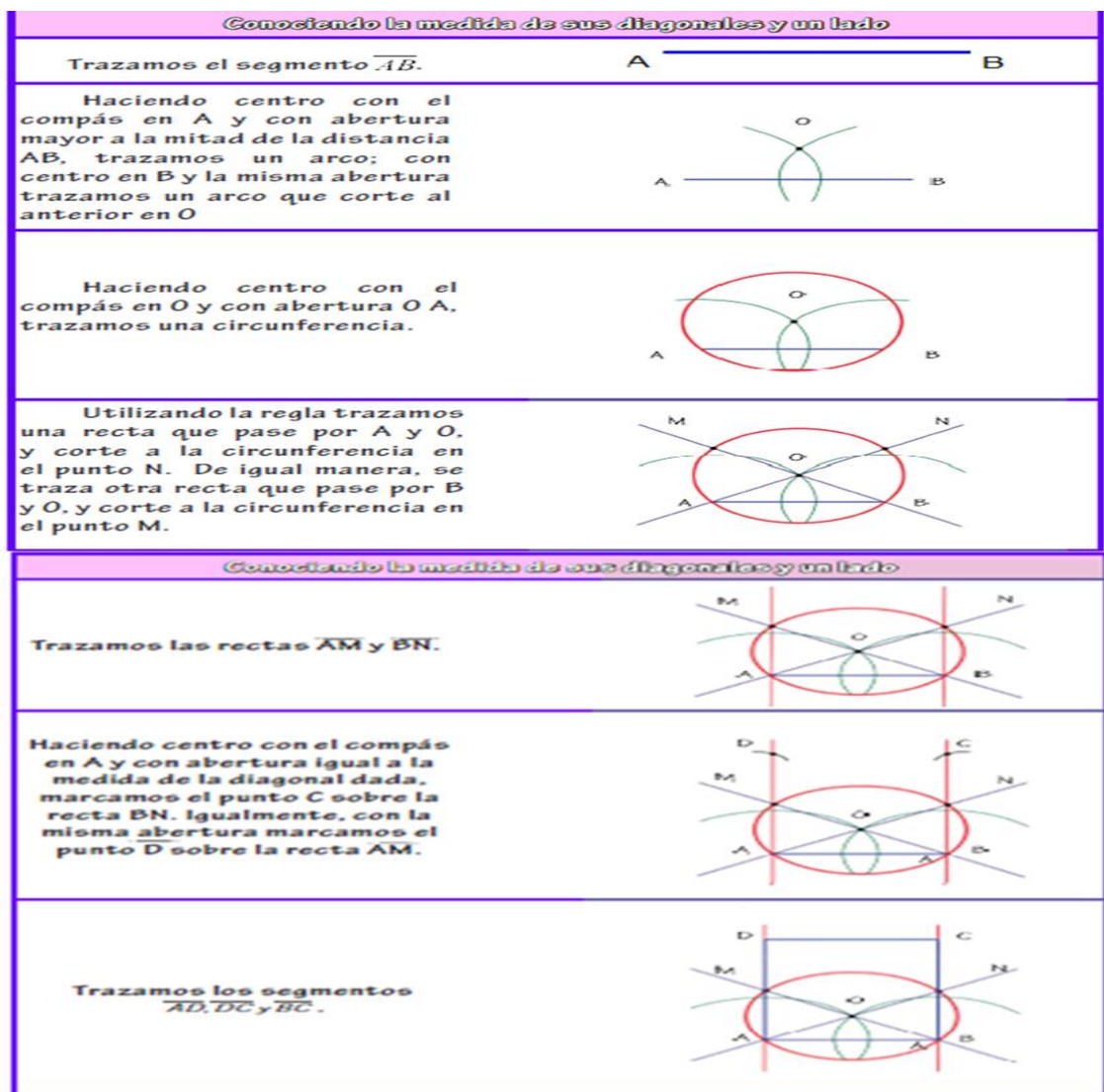
A continuación te mostramos imágenes de algunas estructuras rectangulares:



The complex block contains three images arranged horizontally. From left to right: 1. A 3D rendering of a modern multi-story building with a red facade and grey accents, set against a blue sky and green ground. 2. A square grid composed of smaller squares in various colors (black, white, grey, red, blue, yellow), with some squares missing or highlighted. 3. A square grid composed of smaller squares in various colors (yellow, red, blue, green, purple, white), arranged in a pattern that resembles a magic square or a similar mathematical grid.

**Gráfico 25. ¡Algo para investigar! sobre construcciones cuadriláteras.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, pp. 126-127).

Finalmente, se retoman las construcciones geométricas con regla y compás; en este caso de rectángulos. En la actividad se inicia conociendo la medida de sus diagonales y un lado (ver Gráfico 26).

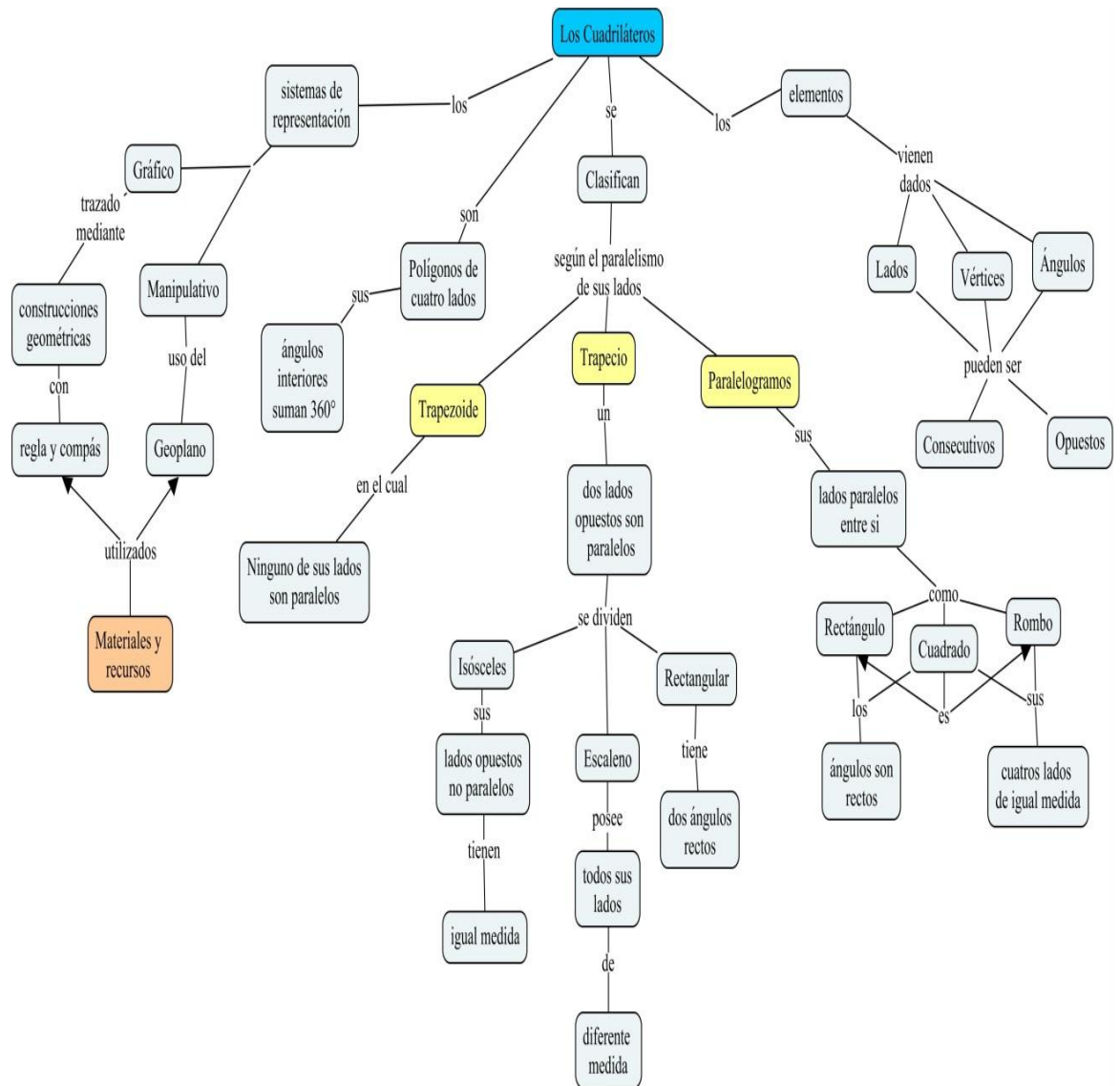


**Gráfico 26. Construcción de un rectángulo con regla y compás conociendo las medidas de sus diagonales y un lado.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, pp. 128-129).

Los fundamentos matemáticos abordados en la lección de cuadriláteros propuestos en el libro de texto de matemática de la Colección Bicentenario, de quinto grado “La Patria Buena”, se van a presentar mediante estructura conceptual que emerge del desarrollo de la misma (ver Gráfico 27). En este sentido, los mapas conceptuales sirven de herramienta para representar los elementos claves de la estructura conceptual y de los procedimientos abordados. El mismo se puede realizar a partir de los distintos componentes presentados a lo largo del contenido, tratando de



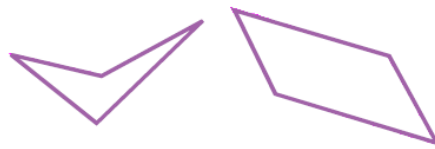
establecer relaciones entre ellos, además, pueden emerger nuevos elementos que caracterizan el tema. Para su elaboración es necesario centrarse en establecer los conceptos y relaciones más relevantes, sin obviar, procedimientos, ejemplos y representación de esas relaciones (Cañadas y Gómez, 2012).



**Gráfico 27. Mapa conceptual de los fundamentos matemáticos que emergen de la lección “estructuras cuadriláteras”, del libro de matemática 5° de la Colección Bicentenario (GIDEM, 2015).**

Para abordar el tópico geométrico se inicia el estudio a través de problemas de la vida real, donde los estudiantes mediante la observación se sientan familiarizados y

así puedan lograr identificar y comprender el tema a estudiar, en este caso los autores hacen referencias a estructuras cuadriláteras considerando como tema generador “construcciones”. En el Gráfico 27, se muestra un mapa conceptual del contenido de cuadriláteros, presentes en el libro de Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. En el mismo se ha detallado una lista de términos considerando: definiciones, elementos, clasificación y sistemas de representaciones. En cuanto a la definición de cuadrilátero (es un polígono de cuatro lados) y muestran la imagen de un cuadrilátero no convexo y convexo, pero no se detallan estos términos (ver Gráfico 28).



**Gráfico 28. Definición de cuadriláteros.** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, pp. 119).

No obstante, aunque presentan la imagen de un cuadrilátero no convexo en la clasificación solo se refieren a los convexos y los distinguen en tres grandes grupos: trapecoide (cuadrilátero en el cual ninguno de sus lados opuestos son paralelos), trapecio (cuadrilátero con dos lados opuestos paralelos) y paralelogramos (cuadriláteros con sus lados paralelos). Los trapecios se subdividen en isósceles (trapecio donde sus dos lados opuestos no paralelos tienen igual medida), escaleno (es aquel que tiene sus lados de diferentes medidas) y rectangular (es aquel que tiene dos ángulos rectos). Por otro lado, los paralelogramos se subdividen en tres tipos: rectángulo (paralelogramo con cuatro ángulos rectos), cuadrado (paralelogramo con cuatro lados de igual medida y sus ángulos rectos) y el rombo (paralelogramo con sus cuatro lados de igual medida). A raíz de esta clasificación de los paralelogramos atendiendo ciertas características en relación a sus lados y ángulos, los autores proponen actividades donde el estudiante pueda deducir que todo cuadrado es un rombo y que todo cuadrado también es un rectángulo, ya que cumple con las

definiciones planteadas. Finalmente, las actividades propuestas giran alrededor de los paralelogramos representaciones y construcciones geométricas.

Para el análisis de las actividades propuestas en la lección de cuadriláteros se consideró el contenido geométrico tal como se evidencia en el libro. La información se estructuró en cuadros donde se identificó actividad, conocimientos previos que deberían tener los estudiantes y las habilidades geométricas que debe poner en práctica a la hora de resolver cada una de las tareas considerando el Cuadro 1 presentado en la fundamentación teórica, y haciendo uso de las etiquetas asociadas a cada nivel y habilidad geométrica. A continuación se detallan cada una de las tareas propuestas por los autores en los diferentes apartados *¡Algo para pensar!* Es en este apartado se invitan al estudiante al análisis, interpretación y relacionar ideas en relación al objeto de estudio (ver Cuadro 5).

#### Cuadro 5

**¡Algo para pensar! (AP)** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015).

N°	Actividad	Conocimientos previos	Habilidades geométricas
1	Es importante saber que el cuadrado también es un rombo porque cumple con la condición “sus cuatros lados son de igual medida”, ahora, <b>¿Será que todo rombo es un cuadrado?</b> Discútelo con tus compañeros y compañeras. El cuadrado también es un rectángulo, ya que cumple con la características de los rectángulos de tener sus cuatros ángulos rectos.	Definición de cuadrilátero, clasificación de los paralelogramos y sus propiedades.	Log 1.1
2	¿Recuerdas cuánto resultaba al sumar las medidas de los ángulos internos del triángulo? Utilizando tu Geoplano, representa un cuadrilátero y traza una diagonal, ¿Cuántos triángulos se forman a trazar la diagonal? Si sumas las medidas de los ángulos internos de los dos triángulos, ¿Cuánto debería darte?	Definición de triángulo y sus propiedades. Definición de cuadriláteros y sus elementos	Vis 1.1 Vis 2.1

En el apartado *Actividades*, los estudiantes representan cuadriláteros en el geoplano e identifican sus propiedades a través de la exploración (ver Cuadro 6).

### Cuadro 6

**Actividades (A) propuestas en la lección de cuadriláteros!** Tomado del libro *La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario*. (GIDEM, 2015, pp. 123, 125).

N°	Actividad	Conocimientos previos	Habilidades geométricas
1	Representa en tu Geoplano tres paralelogramos diferentes; traza sus diagonales ¿Cómo son las medidas de las diagonales ¿ mide la distancia desde donde se cortan las diagonales hasta los vértices correspondientes ¿ cómo son estas medidas tomadas en la misma diagonal? ¿Cómo son las medidas de los ángulos formados por las dos diagonales? Discútelos con tus compañeros.	Definición de cuadriláteros y sus elementos. Paralelogramos, tipos y propiedades. Distancia y medida angular	Dib 1.1 Dib 2.1 Ver 2.1 Log 2.2
2	En tu Geoplano representa un paralelogramo e identifica dos ángulos consecutivos. ¿Cuánto suman estos dos ángulos? Selecciona dos ángulos consecutivos diferentes a los otros y mídelos. ¿Cuánto suman las medidas de estos dos ángulos? Representa dos paralelogramos más y haz la misma prueba. ¿Qué se puede decir sobre los ángulos consecutivos de un paralelogramo?	Definición de cuadriláteros y sus elementos. Paralelogramos, tipos y propiedades. Medida angular	Dib 1.1 Dib 2.1 Ver 2.1 Log 2.2
3	Representa otro paralelogramo y mide sus ángulos opuestos. ¿Cuánto miden? Ahora representa otro paralelogramo, mide sus ángulos opuestos y anota las medidas en una hoja en tu cuaderno. ¿Qué puedes decir sobre los valores que obtuviste de los ángulos opuestos de un paralelogramo? Compara y discute tus hallazgos con tus compañeras y compañeros, maestra o maestro.	Definición de cuadriláteros y sus elementos. Paralelogramos, tipos y propiedades. Medida angular	Dib 1.1 Dib 2.1 Ver 2.1 Log 2.2

En *¡Algo para investigar!* Se busca que los participantes identifiquen en el contexto estructuras cuadriláteras y puedan determinar ciertas propiedades y elementos (ver cuadro 7).

**Cuadro 7**

**¡Algo para investigar! (AI)** Tomado del libro *La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario*. (GIDEM, 2015, pp. 120, 123 y 127).

N°	Actividad	Conocimientos previos	Habilidades geométricas
1	Identifica en tu escuela, en la casa y en el vecindario estructuras que tengan forma de cuadriláteros y elabora una lista. Comparte esta información con tus compañeras, compañeros y docente.	Definición de cuadriláteros	Apl 1.1
2	Busca algunas construcciones que tengan forma de paralelogramos, identifica sus diagonales y mídelas. Mide la distancia desde donde se cortan las diagonales hasta los vértices correspondientes. ¿Cómo son las medidas de las diagonales? Compara y discútelas con tus compañeros y compañeras. ¿A qué conclusión llegaste después de medir las diagonales de los paralelogramos?	Definición de cuadriláteros y sus elementos. Paralelogramos, tipos y propiedades. Distancia y medida angular	Apl 1.1 Apl 2.1 Log. 2.2
3	¿Cerca de ti existen otras estructuras que tienen forma cuadrilátera? Enumera al menos cinco. ¿Qué tipo de cuadriláteros son? Argumenta tu respuesta y discútela con tus compañeros y compañeras.	Definición de cuadriláteros, clasificación y sus elementos.	Log 2.1 Log 2.2 Apl 1.1 Apl 2.1

En *Construcciones Geométricas*, los niños mediante el uso de regla y compás trazan algunos cuadriláteros conociendo algunos de sus elementos o propiedades (ver Cuadro 8).

**Cuadro 8**

**Construcciones geométricas (CG) en la lección de cuadriláteros!** Tomado del libro La Patria Buena, Matemática 5to grado de la Colección Bicentenario. (GIDEM, 2015, pp. 125-129).

N°	Actividad	Conocimientos previos	Habilidades geométricas
1	En tu cuaderno construye un rectángulo conociendo la medida de sus lados, utilizando regla y las escuadras (recuerda que un cuadrado es también un rectángulo).	Paralelogramos, tipos (rectángulo y cuadrado) y propiedades. Segmento, distancia, ángulo recto.	Dib 2.2
2	Construyamos un rombo conociendo la medida de una diagonal y de un lado del rombo.	Paralelogramos, tipos (rombos) y propiedades. Segmento, distancia, circunferencia	Dib 2.2
3	Construyamos rectángulos utilizando la regla graduada y el compás conociendo la medida de sus diagonales y un lado	Paralelogramos, tipos (rectángulo y cuadrado) y propiedades. Segmento, distancia, circunferencia	Dib 2.2

En relación a las habilidades geométricas que los estudiantes tendrían que poner en práctica al realizar las actividades propuestas en la lección de cuadriláteros del libro de Matemática de quinto grado de la Colección Bicentenario, se presenta a continuación un cuadro resumen, donde se presenta cada una de habilidades propuestas por Hoffer que se evidenciaron en los apartados antes mencionados (ver Cuadro 9).

### Cuadro 9

#### Habilidades geométricas asociadas a las actividades propuestas en la lección de cuadriláteros del libro de matemática de quinto grado de la colección bicentenario.

Código	Habilidades geométricas	AP		A			AI			CG			Total
		1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Vis 1.1	Reconocer diferentes figuras en un dibujo		x										1
Vis 2.1	Reconocer información contenida en una figura		x										1
Ver 2.1	Asociar el nombre correcto con una figura dada			x	x	x							3
Dib 1.1	Hacer dibujos de figuras, nombrando adecuadamente las partes			x	x	x							3
Dib 2.1	Traducir información verbal dada en un dibujo			x	x	x							3
Dib 2.2	Utilizar las propiedades dadas de una figura para dibujarla o construirla									x	x	x	3
Log 1.1	Darse cuenta de que hay diferencias y similitudes entre figuras	x											1
Log 2.1	Comprender que las figuras pueden clasificarse en diferentes tipos.								x				1
Log 2.2	Notar que las propiedades sirven para distinguir las figuras			x	x	x		x	x				5
Apl 1.1	Identificar formas geométricas en objetos físicos						x	x	x				3
Apl 2.1	Reconocer propiedades Geométricas de objetos físicos							x	x				2

En el cuadro 9, se observa que las actividades propuestas pretenden la puesta en práctica de habilidades geométricas asociadas a los niveles de razonamiento geométrico 1 (reconocimiento) y 2 (análisis), en relación a reconocer y asociar figuras geométricas. Además, representar cuadriláteros en materiales manipulativos tales como el geoplano dadas ciertas condiciones y teniendo en cuenta sus definiciones, elementos y propiedades. Así como distinguir una figura de otra o las relaciones existentes entre ellas. Además, identificar objetos geométricos en la vida cotidiana y reconocer sus propiedades en objetos físicos.

## **Diseño de la Unidad Didáctica**

El diseño de la unidad didáctica que se presenta a continuación surge de la inquietud generada a partir de la experiencia docente de la investigadora en la administración de los cursos de área de matemática de la especialidad de educación integral en la UPEL Maracay, específicamente en la asignatura de geometría, debido a las situaciones problémicas que emergen de los escenarios de aprendizajes en torno a los aspectos curriculares, conceptuales, cognitivos y didácticos. En este sentido, el diseño de la propuesta está orientado bajo la fundamentación teórica de análisis didáctico (Gómez, 2007; Rico y Fernández-Cano, 2013 y Ortiz, Iglesias y Paredes, 2013). Para ello se tiene en cuenta algunas teorías auxiliares: *mapa de enseñanza y aprendizaje* (Orellana, 2002), *los organizadores curriculares*, *el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele*, *el conjunto de habilidades geométricas asociadas a cada nivel de razonamiento propuestos por Hoffer (1981)*. Al momento de elaboración se orientó de forma secuencial, tres de los cuatro componentes del análisis didáctico: Análisis de Contenido, Análisis Cognitivo y Análisis de Instrucción.

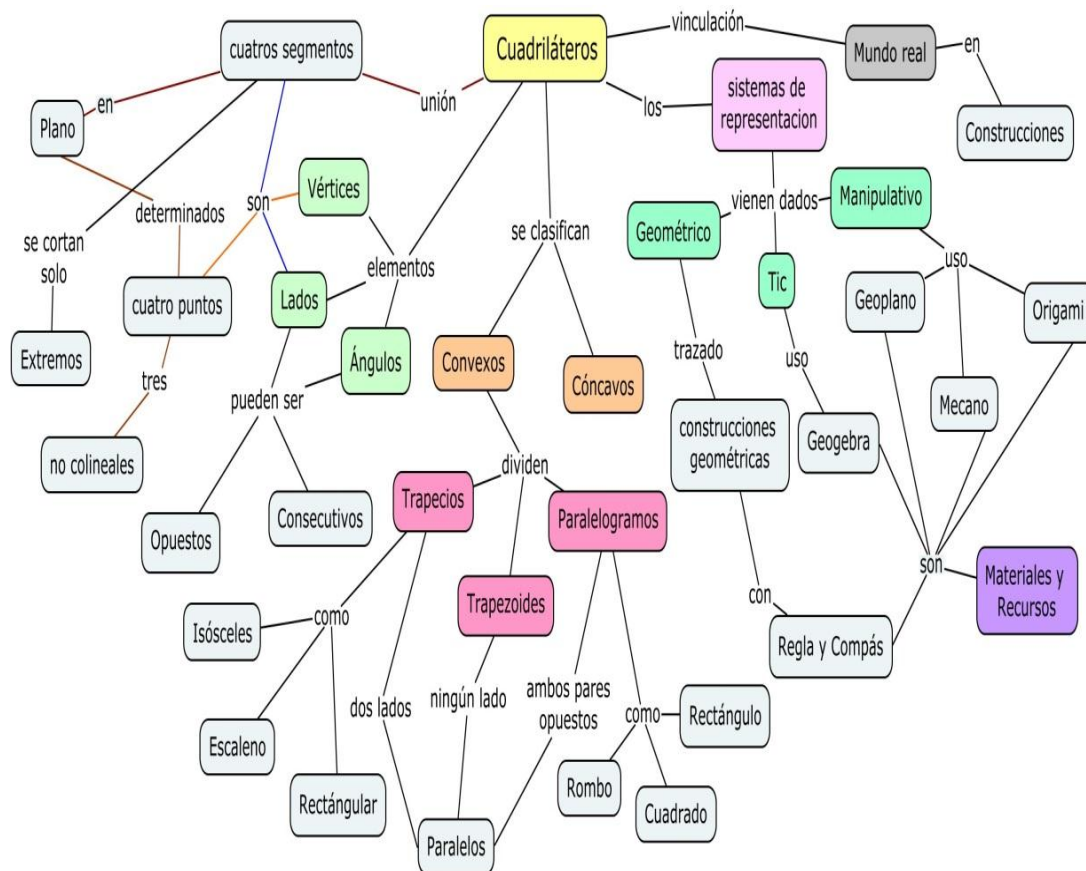
### **Análisis de Contenido**

En el análisis de contenido se estableció la estructura conceptual del tópico geométrico “los cuadriláteros”. Por tanto, se hizo la revisión de los currículos, los libros de texto de Matemática de la Colección Bicentenario del subsistema de educación primaria y el análisis de la lección de “estructuras cuadriláteras” del libro de quinto grado. Lo que permitió develar un esquema conceptual subyacente del tópico a estudiar (ver Gráfico 29). En párrafos anteriores se trató de manera detallada la fundamentación matemática mediante el uso del mapa de enseñanza y aprendizaje propuesto por Orellana (2002), teniendo en consideración los organizadores curriculares.

En el esquema se muestra los cuadriláteros como la unión de cuatro segmentos en el plano determinado por cuatro puntos, tres de ellos no alineados, y los segmentos se cortan solamente en los extremos. Los elementos vienen dados por sus lados (segmentos), vértices (puntos) y ángulos, y se subdividen en opuestos o en



consecutivos. La clasificación viene dada en dos grandes grupos: convexos y cóncavos. Cabe resaltar, que en la lección analizada del libro de texto solo abordan los convexos, incluso las actividades están relacionadas específicamente con los paralelogramos. Por otro lado, los cuadriláteros pueden ser representados en diversos sistemas tales como: geométrico se evidencia en las actividades de construcciones geométricas, tic en el uso de software de geometría dinámica como el geogebra y manipulativo mediante materiales y recursos tales geoplano, doblado de papel, mecano, entre otros. De esta manera, los estudiantes pueden visualizar, identificar, conjeturar y argumentar propiedades de este tópico geométrico. Finalmente, se pueden observar la vinculación del tema con el entorno real de los estudiantes, a través de algunas de sus aplicaciones, una de ellas, *las construcciones* de edificios, casas, locales, entre otras.



**Gráfico 29. Esquema conceptual del tópico de cuadriláteros.**

## Análisis Cognitivo

Una vez realizado, el análisis de contenido del tópico geométrico *los cuadriláteros*, se lleva a cabo el *análisis cognitivo*, teniendo en cuenta el diagnóstico de partida, la descripción de los contenidos geométricos del programa del curso, el análisis de contenido, y como fundamentos teóricos las habilidades asociadas a los distintos niveles de razonamiento geométricos propuestos por Van Hiele, considerando errores y dificultades de los estudiantes y las competencias matemáticas. Para lo cual fue necesario introducir una serie de descriptores abordando cada uno de los niveles estudiados. En sentido, en cada nivel se precisa que los maestros en formación sean capaces de:

1. Reconocer e identificar cuadriláteros, detallando las propiedades contenidas en su representación.
2. Identificar y asociar a cada cuadrilátero según su clasificación, construir con regla y compás en forma adecuada los cuadriláteros.
3. A partir de las construcciones geométricas identificar elementos y propiedades, similitudes y diferencias.
4. Construir cuadriláteros a través de sus propiedades.
5. Reconocer estructuras cuadriláteras en objetos físicos.
6. Resolver problemas de aplicación a situaciones de la vida cotidiana.
7. Realizar demostraciones de propiedades de los cuadriláteros.

Entre los objetivos propuestos en el programa de curso de geometría, se encuentra la adquisición y aplicación de contenidos geométricos en la resolución de problemas; es decir, se promueve el desarrollo de habilidades conceptuales de los tópicos de geometría plana tales que propicie el desarrollo de competencias geométricas y didácticas en los maestros en formación. En consonancia con los párrafos anteriores y lo antes expuesto es necesario establecer una serie de descriptores de cada uno de los niveles propuestos por Van Hiele considerando las habilidades de Hoffer, así como se puede observar en el siguiente cuadro:

**Cuadro 10**  
**Habilidades geométricas asociadas a los niveles de Van Hiele para el estudio de los cuadriláteros en la formación inicial del maestro.**

<b>Nivel</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Código</b>
<b>1</b> <b>Reconocimiento</b>	Reconoce los cuadriláteros	(Vis. 1.1)
	Representa cuadriláteros mediante el uso del geoplano.	(Dib. 1.1)
	Comprende la conservación de los cuadriláteros en distintas posiciones.	(log. 1.1)
	Percibe similitudes y diferencias entre cuadriláteros.	(Log. 1.2)
	Identifica estructuras cuadriláteras en objetos físicos.	(Apl. 1.1)
<b>2</b> <b>Análisis</b>	Determina los elementos de un cuadriláteros (vértices, ángulos, lados)	(Vis. 2.1) (Verb. 2.1) (Dib. 2.2)
	Describe adecuadamente varias propiedades de los cuadriláteros.	(Vis. 2.1) (Verb. 2.1) (Dib. 2.2)
	Comprende que los cuadriláteros pueden clasificarse en diferentes tipos	(Log. 2.1)
	Determina las propiedades de los cuadriláteros en objetos físicos y situaciones cotidianas.	(Apl. 2.1)
<b>3</b> <b>Clasificación</b>	Reconoce interrelaciones entre diferentes tipos de cuadriláteros	(Vis. 3.1) (Dib. 2.2) (Log. 3.2)
	Reconoce propiedades comunes entre algunos cuadriláteros.	(Vis. 3.2) (Dib. 2.2)
	Usa propiedades para determinar si un cuadrilátero está contenido en otro.	(Log. 3.2)
	Resuelve problemas de situaciones de la vida real	(Apl. 3.1)

### **Análisis de Instrucción**

En el análisis de instrucción, se enmarca en la enseñanza del contenido matemático a enseñar. Es el momento de la planificación de las tareas y la selección de los materiales y recursos con los que el docente lleva a cabo la gestión de la clase y de esta manera lograr a contribuir en la adquisición de las competencias por parte de los estudiantes. A continuación, se presentan cada una de las guías de aprendizajes atendiendo el análisis de instrucción y el análisis cognitivo teniendo en cuenta los materiales y recursos, tareas y componentes que se van a utilizar para el diseño de la

unidad. Además, se menciona la intencionalidad de cada una de las actividades diseñadas en correspondencias a los niveles y fase de van Hiele y las habilidades propuestas por Hoffer.

## **Guía de Aprendizaje Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros**

### *Fase 1 (Información)*

El docente inicia la clase relacionando los contenidos geométricos abordados previamente en el desarrollo del curso tales como ángulos, triángulos, paralelismo, entre otros, con cuadriláteros. Para ello solicita a los estudiantes que realicen un dibujo de cada uno de los cuadriláteros que conozcan e identifiquen su nombre. Luego, se le entrega una hoja de actividades (ver anexo C-1), con el propósito de introducir el estudio del tema, utilizando piezas triangulares deben construir cuadriláteros, de esta manera deben realizar una búsqueda sistemática, reconociendo y clasificando para encontrar todas las posibilidades (García, 2012).

El profesor entrega las notas de clase con las nociones teóricas involucradas en el estudio de los cuadriláteros, considerando definiciones, elementos, tipos y propiedades necesarios para iniciar el estudio del tópico matemático (ver anexo C-2), algunas definiciones y actividades fueron tomadas de las notas de clase de Cuadriláteros y Paralelismo (Iglesias, 2013). En el aula de clase se procede a la discusión del tema entre los compañeros Finalmente, se les pide que identifiquen algunas estructuras cuadriláteras en el aula sin detallar sus propiedades y elementos.

### *Fase 2 (Orientación dirigida):*

En esta fase los participantes exploran el tema de los cuadriláteros mediante el uso de materiales presentados por el docente. Las tareas están diseñadas para lograr respuestas específicas. El propósito principal es que puedan identificar los diversos tipos de cuadriláteros de manera vivencial mediante el uso del juego geométrico u otro recurso abordando las distintas actividades presentadas en torno al objeto matemático, es decir, que adquiera el conocimiento del tema mediante la exploración y manipulación de materiales (ver anexo C-3).

### *Fase 3 (explicitación)*

Los estudiantes expresan e intercambian sus ideas acerca de estructuras cuadriláteras que han observado en su entorno y de esta manera pueden identificar cuadriláteros en objetos físicos. Para ello van a realizar diapositivas en powerpoint donde se presenten fotografías de construcciones arquitectónicas de la localidad e identificar en las mismas elementos de los cuadriláteros y tipos. Con el fin de discutir en el aula de clase la utilidad de los cuadriláteros en la vida cotidiana (ver anexo C-4).

### *Fase 4 (orientación libre)*

Para el desarrollo de esta fase se les pide construir cuadriláteros de diferente tamaño y posición en un geoplano con la finalidad de identificar similitudes y diferencias entre ellos. Partiendo de las construcciones con una liga de dos cuadriláteros diferentes deben identificar elementos y características similares y diferentes. Para ello se les va entregar una guía de aprendizaje para el desarrollo de la actividad (ver anexo C-5). El objetivo de esta actividad es que el estudiante pueda reconocer e identificar mediante la exploración cuadriláteros, elementos y su clasificación.

### *Fase 5 (Integración)*

En esta fase el estudiante estudiara y revisara de manera minuciosa los lineamientos que están inmersos en la conceptualización de los cuadriláteros, elementos, tipos y propiedades. Para ello se formula una serie de actividades que resume lo estudiado en las primeras fases y permite a los participantes reconocer, identificar elementos de los cuadriláteros y su clasificación (ver anexo C- 6). Al concluir esta fase, se espera que los maestros en formación reconozcan, representen cuadriláteros. Perciban ciertas similitudes y diferencias entre los mismos y puedan identificarlos en objetos físicos. Finalmente, solicita a los estudiantes realizar un mapa conceptual o red donde se visualice el contenido estudiado.

## **Guía de Aprendizaje Nivel 2 (Análisis) para el estudio de los cuadriláteros**

### *Fase 1 (Información)*

El docente inicia la clase con una discusión grupal partiendo de las actividades realizadas en la guía de aprendizaje anterior, para establecer nociones fundamentales de los cuadriláteros considerando elementos, clasificación y de esta manera profundizar en las propiedades de los mismos. A partir de la red conceptual elaborada por los estudiantes ejemplifican sobre los diversos tipos de cuadriláteros. Luego, procede a realizar ciertas actividades. Mediante el uso del geoplano los estudiantes pueden identificar y construir los elementos de los cuadriláteros. (Ver anexo C-7). El propósito es identificar en los estudiantes los conocimientos que han adquirido sobre el tema, y de manera cuidadosa ir introduciendo las propiedades de los cuadriláteros por medio de la exploración y uso de materiales manipulativos.

### *Fase 2 (Orientación dirigida)*

Los estudiantes en esta fase representan en el geoplano los siguientes cuadriláteros: paralelogramos, trapecios, cuadrado, rectángulo, rombo. En esta actividad, los estudiantes van a identificar diferentes figuras, a partir de características que se les van indicando. De esta manera, permite detallar ciertos cuadriláteros que comparten una misma característica entre sí. Es decir, podrán reconocer semejanzas y diferencias entre ellos. Y mediante la exploración pueden llegar a verificar ciertas propiedades. Para ello, el profesor hace entrega de una guía de aprendizaje (ver anexo C-8). Para el desarrollo de las actividades se van utilizar recursos manipulativos como geoplano, juego geométrico.

### *Fase 3 (Explicitación)*

En esta fase el docente entrega una guía de actividades (ver anexo C-9) y con el uso de materiales como hoja de papel y mecano pueden explorar ciertas propiedades de los cuadriláteros. El objetivo de esta actividad es que los participantes mediante la manipulación, exploración puedan verificar ciertas propiedades de los cuadriláteros. Y de esta manera, poder describir adecuadamente varias propiedades.

#### *Fase 4 (Orientación libre)*

En esta fase el docente inicia explicando características de los cuadriláteros y algunas propiedades. Y posteriormente, pedirá a los estudiantes realizar ciertas actividades con el propósito de determinar ciertas propiedades geométricas de los cuadriláteros, mediante la resolución de situaciones problemáticas (ver anexo C-10). Haciendo uso de juegos geométricos, y materiales didácticos

#### *Fase 5 Integración*

En esta fase el estudiante va a construir un resumen teniendo en cuenta los contenidos abordados anteriormente sobre el tópico de los cuadriláteros, considerando clasificación y propiedades. Destacando semejanzas y diferencias entre los cuadriláteros y determinar propiedades en objetos físicos (ver anexo C-11). Luego, en el aula se va a llevar a cabo un debate del contenido. Con el propósito de vislumbrar las debilidades y fortalezas de los participantes en el tema.

### **Guía de Aprendizaje Nivel 3 (Clasificación) para el estudio de los cuadriláteros**

#### *Fase 1 (Información)*


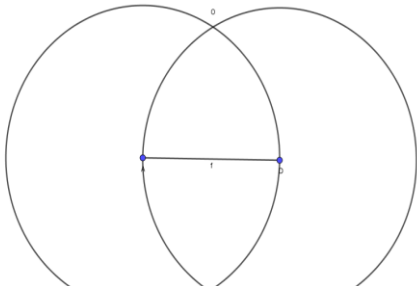
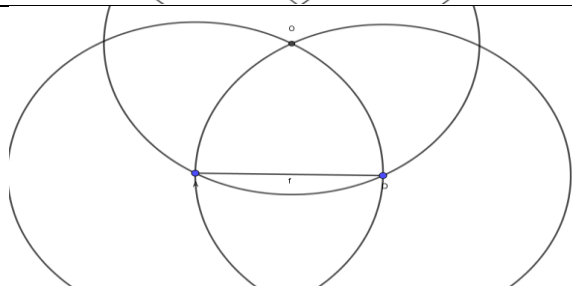
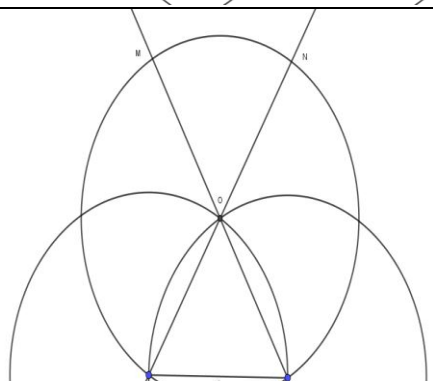
El docente del curso y los estudiantes discuten acerca del contenido de cuadriláteros. Considerando, definiciones, elementos, tipos y propiedades. En esta etapa se les pide que dé respuestas a ciertas cuestiones *¿Qué es un cuadrilátero? ¿Qué se necesita saber de un cuadrilátero ABCD para concluir que es un paralelogramo? ¿Qué semejanza hay entre un rectángulo y un cuadro?, entre otras.* Con la finalidad de evaluar conocimientos y habilidades que han desarrollado los alumnos a lo largo de la enseñanza del tema y su capacidad de análisis. De esta manera, introducir propiedades involucradas en el estudio de los *paralelogramos*. Para ello se les puede proporcionar a los estudiantes una guía de actividades donde se abordan cuestiones similares a las anteriores (ver anexo C-12).

#### *Fase 2 (orientación dirigida)*

El docente en esta fase presenta a los estudiantes una serie de actividades del considerando construcciones con regla y compás de los cuadriláteros, en el desarrollo de las actividades se van a formular cuestiones que permitan reconocer propiedades y

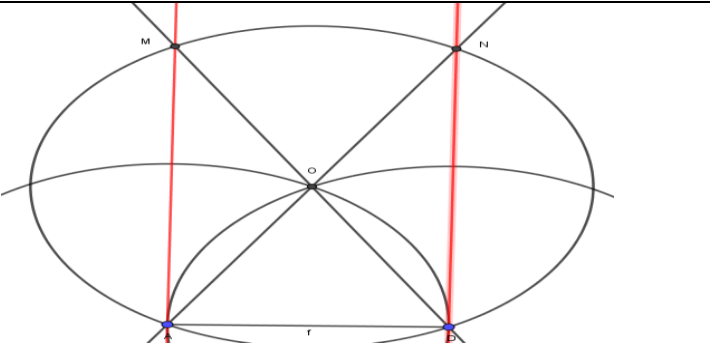
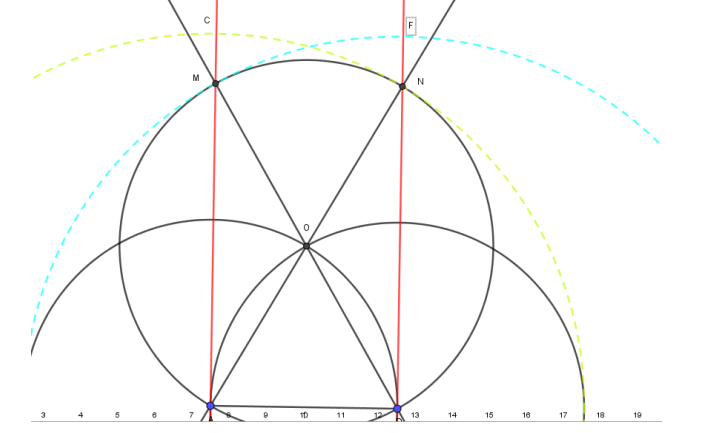
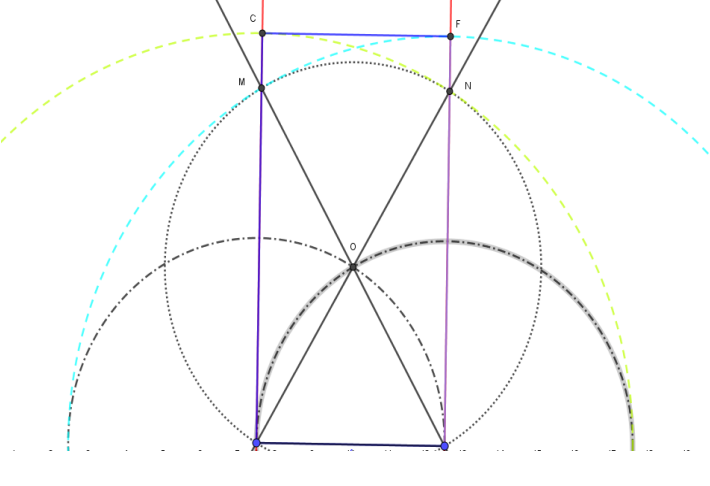
elementos del objeto matemático a estudiar. La intencionalidad es determinar y comprobar propiedades de los cuadriláteros mediante la exploración y construcciones geométricas teniendo en cuenta la argumentación con la teoría ya estudiada y de esta forma reconocer interrelaciones entre ellos. Para ello entrega una guía de actividades (ver anexo C-13). A continuación se presenta una de las actividades a realizar (ver cuadro 11). Lo interesante de estas tareas es la correspondencia que existe entre los contenidos abordados en la geometría de los cuadriláteros en educación primaria.

**Cuadro 11**  
**Construir un rectángulo con regla y compás.**

<p>Trazamos el segmento AD</p>	
<p>Haciendo centro con el compás en A y abertura mayor a la mitad de la distancia de AD, trazamos un arco; con centro en D y la misma abertura trazamos un arco que corte al anterior en O.</p>	
<p>Haciendo centro con el compás en O y con abertura OA, trazamos una circunferencia</p>	
<p>Utilizando la regla trazamos una recta que pase por A y O, y corte la circunferencia en el punto N. De igual manera, se traza otra recta que pase por D y O, y corte la circunferencia en el punto M.</p>	



### Cuadro 11 (cont)

<p>Trazamos la recta AM y DN</p>	
<p>Haciendo centro en el compás en A y con abertura igual a la medida de la diagonal dada, marcamos el punto C sobre la recta DN. Igualmente, con la misma abertura marcamos el punto F sobre la recta AM.</p>	
<p>Trazamos los segmentos AB, FC y DC</p>	

### Fase 3 (explicitación)

En esta fase los estudiantes realizarán actividades planteadas por el docente sobre a los cuadriláteros y sus propiedades. De esta manera, se ejercitan resolviendo

situaciones problemáticas haciendo uso de cálculo manuales, construcciones con reglas y compás. La finalidad de esta actividad es los maestros en formación puedan establecer relaciones entre las propiedades de los cuadriláteros y reconocer similitudes entre ellos (ver anexo C-14). Finalmente, en el aula de clase mediante el uso del pizarrón y materiales manipulativos discutirán con sus compañeros y el docente los resultados.

#### *Fase 4 (Orientación libre)*

El docente proporciona una serie de problemas relacionado a los cuadriláteros donde se ponen en práctica propiedades sobre el objeto matemático. En el momento de resolver problemas (ver anexo C-15) les proporcionara a los participantes del curso de geometría consolidar conocimientos del tema a tratar. Asimismo, los estudiantes pueden llegar a reconocer propiedades comunes entre algunos cuadriláteros y usar las mismas para determinar si un cuadrilátero está contenido en otro

#### *Fase 5 (Integración)*

Los estudiantes abordaran problemas y construcciones geométricas relacionadas con el tópico de los cuadriláteros. Además, resuelven problemas de aplicación en situaciones cotidianas en las cuales estén inmersos los cuadriláteros. La intencionalidad de esta actividad es que los estudiantes pongan en práctica todos los conocimientos adquiridos en el tema y la aplicación en problemas presentes en el entorno (ver anexo C-16).

En la propuesta de la unidad didáctica basada en los cuadriláteros para la formación inicial del maestro se consideró los tres primeros niveles de razonamiento geométrico; para cada uno se desarrolló una guía de aprendizaje en correspondencia con cada una de las fases. El análisis de contenido y el análisis cognitivo dieron insumos para la formulación y selección de las actividades a realizar en cada una de las fases, teniendo en cuenta los materiales y recursos para la enseñanza de la geometría, con énfasis en aquellos que son presentados en los libros de texto de matemática específicamente en el tópico de cuadriláteros del subsistema de educación

primaria. Por último, se presenta un cuadro resumen de intencionalidad de las tareas y su correspondencia con los niveles (ver Cuadro 12).

### Cuadro 12

#### Intencionalidad de las actividades planificadas en el desarrollo de la propuesta didáctica en correspondencia con los niveles de razonamiento geométrico y fases de aprendizaje.

<b>Nivel</b> <b>Fase</b>	<b>Reconocimiento</b>	<b>Análisis</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Información</b>	Introducir el tema de cuadriláteros. Construir y clasificarlos sin argumentar. (Vis. 1.1) (Dib 1.1)	Identificar los conocimientos adquiridos sobre cuadriláteros. Determinar elementos de los cuadriláteros. ( Vis. 2.1) (Ver. 2.1)	Introducir propiedades involucradas en el estudio de los <i>paralelogramos</i> (Vis. 3.2)
<b>Orientación Dirigida</b>	Reconocer cuadriláteros Identificar tipos de cuadriláteros (Vis. 1.1) (Dib 1.1)	Identificar elementos y propiedades cuadriláteros. Reconocer características similares y diferentes. (Vis. 2.1) (Ver. 2.1) (Dib.2.2) (Log. 2.1)	Determinar y comprobar propiedades de los cuadriláteros Reconocer interrelaciones entre ellos ( Vis 3.1)
<b>Explicitación</b>	Identificar cuadriláteros en su entorno ((Vis. 1.1) (Apl. 1.1)	Verificar ciertas propiedades de los cuadriláteros. (Vis. 2.1) (Ver. 2.1) (Log.2.2)	Establecer relaciones entre las propiedades de los cuadriláteros y Reconocer similitudes entre ellos (Ver. 3.2) (Dib. 2.2)
<b>Orientación libre</b>	Identificar similitudes y diferencias entre cuadriláteros. (log. 1.1)	Describir adecuadamente varias propiedades (Ver. 2.1)(Dib.2.1)	Reconocer propiedades comunes. Determinar si un cuadrilátero está contenido en otro. ( Vis 3.1) (Log. 3.2)
<b>Integración</b>	Reconocer, identificar elementos y clasificación cuadriláteros en su entorno. Identifica cuadriláteros en distintas posiciones. (Vis. 1.1) (Apl. 1.1) (log. 1.2)	Determinar ciertas propiedades geométricas de los cuadriláteros. Determinar propiedades en objetos físicos. (Log. 2.1) (Apl. 2.1)	Resolver problemas de aplicación en situaciones cotidianas (Apl. 3.1)

## Consideraciones Finales

Esta investigación estuvo dirigida a desarrollar un *proyecto docente* orientado a la formación inicial de maestros en geometría y su didáctica, específicamente el tema de *cuadriláteros*. Para ello se realizaron ciertas cuestiones que giran en torno al estudio de los programas de formación fundamentadas teóricamente en el análisis didáctico (Rico, 1997; Gómez, 2007) y otras teorías auxiliares que dan lineamientos específicos para el diseño de unidades didácticas (ver Gráfico 1). Entre los hallazgos encontrados y en correspondencia con las actividades investigativas realizadas se tienen:

En cuanto al *estudio curricular*, se revisaron los programas de curso, el diseño curricular de educación primaria (análisis de los libros de texto de matemática de la Colección Bicentenario) y la lección de cuadriláteros del libro de Matemática quinto grado. Al respecto, cabe decir que el curso de geometría es carácter obligatorio y se ubica en un sexto semestre de la especialidad de Educación Integral (Diseño Curricular UPEL, 1996), consta de siete unidades con un extenso contenido geométrico para el poco tiempo que se dispone en su administración. De esto, puede derivar que los docentes se centren en el conocimiento de contenido y obvien el conocimiento didáctico; ambos son primordiales en la formación de maestros. Al revisar el diseño curricular de la especialidad, se hace notorio que, en el área de geometría, existe solamente ese curso; es decir que es posible que egresen profesores con deficiencia en algunos tópicos geométricos, razón por la cual, se recomienda la creación de un curso de profundización en “Didáctica de la Geometría para Maestros”, para cubrir esas deficiencias. Otra de las características que emergen de la revisión del programa es la poca vigencia y consonancia con los cambios curriculares que se han producido en los últimos años en el sistema educativo venezolano específicamente el subsistema de educación primaria. Una de las deficiencias en torno al contenido es la ausencia del tema de “ semejanza”. Con respecto a los temas geométricos se elaboró una red conceptual (ver Gráfico 12), la cual proporcionó insumos para el diseño de la unidad didáctica.

En relación al diseño curricular del subsistema de educación primaria se evidencia la presencia de tópicos geométricos desde el primer grado hasta el sexto grado, a la hora del análisis, la autora los clasifico en *relaciones espaciales, figuras planas, cuerpos geométricos y medida*. Cabe mencionar que el contenido de cuadrilátero se desarrolla a lo largo de los seis grados, con nociones previas, no obstante es en quinto grado que se hace un estudio más detallado.

En el análisis de la lección del libro de Matemática de quinto grado de la Colección Bicentenario, se evidencian elementos que conforman el mapa de enseñanza tales como, *vinculando la geometría con el mundo real, construcciones geométricas, problemas generalizados y fundamentos matemáticos*. Entre las actividades propuestas abordan construcciones con regla y compás, representaciones en el geoplano y problemas con objetos físicos. Los contenidos se centran en cuadriláteros convexos específicamente en el estudio de paralelogramos, son pocas las actividades donde se involucren otros tópicos, escasas ejemplificaciones. A la hora de resolver las actividades propuestas los estudiantes de educación primaria tendrían que poner en práctica las siguientes habilidades geométricas: reconocer diferentes figuras en un dibujo (Vis. 1.1); hacer dibujos de figuras nombrando adecuadamente las partes (Dib. 1.1); darse cuenta de hay diferencias y similitudes entre figuras (Log. 1.1); identificar formas geométricas en objetos físicos (Apl. 1.1); notar las propiedades de una figura (Vis. 2.1); describir adecuadamente varias propiedades de una figura ( Ver. 2.1); traducir información verbal dada en un dibujo (Dib. 2.1); utilizar propiedades dadas de una figura para dibujarla o construirla (Dib. 2.2); comprender que las figuras pueden clasificarse en diferentes tipos (Log. 2.1); notar que las propiedades sirven para distinguir las figuras (Log. 2.2); y reconocer propiedades geométricas de objetos físicos (Apl. 2.1).

De lo antes expuesto, se puede observar que se enfatiza en habilidades propias del nivel 2 (análisis). Es decir, los niños reconocen los componentes y propiedades de las figuras mediante la observación, de una manera informal. Pueden identificar las figuras, pero no relacionarlas; en este nivel puede comenzar a generalizar, pero

consideran las propiedades de forma independiente. Entre las habilidades geométricas más destacadas: habilidad verbal, habilidad para dibujar y habilidad lógica.

De lo antes expuesto, emergen los lineamientos curriculares y conceptuales para el diseño de la unidad didáctica sobre *cuadriláteros*, considerando los primeros componentes del análisis didáctico: *análisis de contenido*, permitió develar la estructura conceptual del tópico (ver Gráfico 29), en el cual se muestra la conceptualización (definiciones, elementos, clasificación y propiedades); entre los sistemas de representación se evidencia la presencia del geométrico mediante el trazado de construcciones con regla y compás y del manipulativo (con el uso del geoplano, Origami y mecano) y finalmente se visualiza la vinculación del contenido con el mundo real. Este tipo de relaciones son fundamentales en la formación del maestro, debido que una sus tareas a la hora planificar es relacionar áreas de conocimientos. En el *análisis cognitivo*, se tomó como referencia el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele y las habilidades propuestas por Hoffer (ver Cuadro 10). De acuerdo, a lo planificado, los maestros en formación deberían situarse en el nivel 3 (ordenamiento o clasificación); en otras palabras, deberían ser capaces de: señalar las condiciones necesarias y suficientes que debe cumplir una figura, realizar clasificaciones lógicas, establecer relaciones entre propiedades y, a través de la observación y exploración, llegar a conjeturar.

En el *análisis de instrucción*, se centra en la gestión de la clase teniendo en cuenta la selección y diseño de actividades en consonancia a los niveles de razonamiento geométrico y fases de aprendizaje propuestas por Van Hiele y haciendo uso de materiales y recursos para la enseñanza de la geometría donde sobresalen el uso del geoplano, Origami, mecano y juegos geométricos. Se procura que los estudiantes a la hora de resolver las actividades realicen construcciones geométricas, identifiquen propiedades, mediante la manipulación de recursos puedan llegar a conjeturar o probar algunas propiedades de los cuadriláteros. En este proyecto se abordó la etapa de diseño solamente.

## REFERENCIAS

- Ball, D. L., Hill, H. C. y Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for Teaching: Who knows Mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29 (3), 14 - 46. Disponible: <https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/65072>. [Consulta: 2017, Agosto 15].
- Ball, D. L., Thames, M. H. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389 - 407. Disponible: <https://www.math.ksu.edu/~bennett/onlinehw/qcenter/ballmkt.pdf>. [Consulta: 2017, Agosto 15].
- Bernal, J. (2012). *Proyecto Docente* [Documento en línea]. Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Zaragoza, Facultad de Educación. Disponible: [http://didac.unizar.es/jlbernal/ensenar\\_en\\_la\\_Universidad/pdf/12\\_PDSalamanca.pdf](http://didac.unizar.es/jlbernal/ensenar_en_la_Universidad/pdf/12_PDSalamanca.pdf). [Consulta: 2018, Enero 17].
- Blanco, C. y Otero, T (2006). *La Papiroflexia como herramienta en el estudio de la matemática*. Sociedad, Ciencia, Tecnología y Matemática. Disponible: <https://sctmates.webs.ull.es/modulo2tf/2/cblanco.pdf>. [Consulta: 2018, febrero 15]
- Caro, P. y Breccia, M. (2009). La geometría que nos rodea. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, N°17, 85-95. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4674692>. [Consulta: 2016, febrero 09].
- Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (República Bolivariana de Venezuela). (2007, Septiembre). [Transcripción en línea]. Disponible: [www.ibe.unesco.org/curricula/venezuela/ve\\_prfw\\_2007\\_spa.pdf](http://www.ibe.unesco.org/curricula/venezuela/ve_prfw_2007_spa.pdf). [Consulta: 2017, Abril, 21]
- Duarte, A. y Bustamante, K. (2013). Colección bicentenario: una mirada desde los libros de matemática. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 26. (23-30). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Disponible: [funes.uniandes.edu.co/3730/1/DuarteColeccionALME2013.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/3730/1/DuarteColeccionALME2013.pdf). [Consulta: 2017, Enero 11]
- Flores, P. (1998). *Proyecto Docente. Granada. Universidad de Granada*.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas* [Libro en línea]. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Disponible: [funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro\\_MATREC\\_2011.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf). [Consulta: 2017, Noviembre 13].
- Galindo, C (1996). Desarrollo de habilidades básicas para la comprensión de la Geometría. *Revista EMA*, (2)1, 49-58. Disponible: [funes.uniandes.edu.co/1035/1/22\\_Galindo1996Desarrollo\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1035/1/22_Galindo1996Desarrollo_RevEMA.pdf). [Consulta: 2017, Julio 15].
- Gamboa, R. y Ballester, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, (14)2, (125-142). Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5414933.pdf>. [Consulta: 2017, Agosto 11].

- García, A. (2012). *Construir cuadriláteros, Juegos y matemáticas*. Material didáctico. Disponible: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2012/04/30/construir-cuadrilateros/>. [Consulta: 2018, febrero 16]
- García, S. y López, O. (2008). *La enseñanza de la Geometría* [Libro en línea]. Materiales para apoyar la Práctica Educativa. México. Disponible: [www.inee.edu.mx/mape/themes/TemaInee/Documentos/.../geometriacompletoa.pdf](http://www.inee.edu.mx/mape/themes/TemaInee/Documentos/.../geometriacompletoa.pdf). [Consulta: 2015, Diciembre 10].
- Grupo de Investigación y Difusión en educación Matemática (2015). *La Patria Buena Matemática 5* ( 5a. Ed). Ministerio del Poder Popular para la Educación. Equipo Editorial Colección Bicentenario.
- Godino, J. (2013). Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (1-15). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada
- 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* (31-116). Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- González, F. (2000). Agenda Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática para el Siglo XXI. *Revista Educación Matemática*, 12(1). Disponible: [www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/08Gonzalez.pdf](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/08Gonzalez.pdf) [Consulta: 2017, Julio 9].
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 55 – 70. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n32/n32a05.pdf>. [Consulta: 2017, Julio 19].
- Hill, H. C., Ball, D. L. y Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teacher's Topic – Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400. Disponible: <https://pdfs.semanticscholar.org/.../f2765a4e0880a413f32e0a7dd>. [Consulta: 2017, Julio 9].
- 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. (2009). Ideas para Enseñar. El Tangram en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Geometría. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 17. Disponible: [www.fisem.org/www/union/revistas/2009/17/Union\\_017\\_014.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/17/Union_017_014.pdf). [Consulta: 2017, Noviembre 9].
- Iglesias, M. (2013). *Notas de clases correspondiente a la unidad V de Cuadriláteros*. Material no publicado.
- Iglesias M. (2014). *La demostración en ambientes de geometría dinámica. Un estudio con futuros docentes de matemáticas*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad



- Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.
- 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.
- Llinares, S. (2011). Tareas matemáticas en la formación de maestros. Caracterizando perspectivas. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas* (78) (5-16).
- Luengo, R., Blanco, L., Mendoza, M., Sánchez, C., Márquez, L. y Casas, L.M. (1997). *Proporcionalidad Geométrica y Semejanza*. Madrid: Síntesis
- Lupiañez, J (2013). Análisis Didactico: La Planificación del Aprendizaje desde una perspectiva curricular. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación, Formación de Profesores e Innovación Curricular* (81-101). Granada: Comares.
- Marín, A. (2013). El análisis de instrucción: instrumento para la formación inicial de profesores de secundaria. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación, Formación de Profesores e Innovación Curricular*, 103-120. Granada: Comares.
- Moise, E. y Downs, F. (1986). *Geometría Moderna*. Wilmington: Addison \_ Wesley Iberoamericana, S.A.
- Muñoz, C. (2014). *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas*. Trabajo de fin de grado. Universidad de la Rioja. Disponible: [https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000754.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000754.pdf). [Consulta: 2017, Julio 9].
- Orellana, M. (2002). ¿Qué enseñar de un Tópico o de un Tema? *Enseñanza de la Matemática* 11(2), 21- 42.
- Parrillo, M (2012). Formación didáctica para el abordaje de la geometría en docentes de educación básica. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales A.C.* Año 3 N° 1, 01-17. Barquisimeto – Venezuela. Disponible: [www.grupocieg.org/.../3-1-1%20\(01-17\)%20Magdalena%20Parrillo%20cieg%20](http://www.grupocieg.org/.../3-1-1%20(01-17)%20Magdalena%20Parrillo%20cieg%20). [Consulta: 2017, Enero 17].
- Quereda, N. (2012). *Materiales y Recursos para la Enseñanza de las Matemáticas*. Master en Profesorado de Educación secundaria. Universidad de Almeria: España. Disponible:<http://repositorio.ual.es:8080/bitstream/handle/10835/3144/TrabajoQueredaCasta%20B1eda.pdf?sequence=6&isAllowed=y> . [Consulta: 2017, Julio 9].
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 8 (1), 1-15. Disponible: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev81ART2.pdf>. [Consulta: 2016, Marzo, 2016].
- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Coord.), *La Educación Matemática en la enseñanza de la secundaria* (39-59). Barcelona: España.
- Rico, L. y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de 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* (1-22). Granada: Comares.

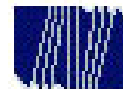
- Rodríguez, L. e Iglesias, M. (2015). *El estudio de la parábola en los libros de texto de matemática desde una perspectiva cognitiva y didáctica*. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay
- Shulman, L.S (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in teaching. *Revista Educational Researcher*, (15)2, 4-14.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). La Transformación y Modernización del Currículo para La Formación Docente De Pregrado En La Upel. En *Lineamientos que orientan el Proceso de Transformación y Modernización del Currículo para la Formación Docente de Pregrado en la UPEL*. Caracas: autor. Disponible: file:///C:/Users/Draiver/Downloads/transformacion\_modernizacion%20(1).pdf. [Consulta: 2017, Octubre 9].
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2015). *Diseño Curricular de Educación Primaria*. Caracas: autor
- Van Hiele, P.M. (1959). La pensée de l'enfant et la géométrie. *Bulletin de l'APMEP* 198, 199-205. Traducido al español por Ricardo Barroso. Disponible en: <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/aprgeom/aprgeorefer.html>. [Consulta: 2017, Septiembre 22].
- Vargas Vargas, G. y Gamboa Araya, R. (2013). El Modelo de Van Hiele y la Enseñanza de la Geometría. *Revista Uniciencia* [Revista en línea], 27 (Enero-Junio). Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762005>. [Consulta: 2017, Mayo 15].
- Velasco, E. (2012). *Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de Valladolid
- Villaroel, S. y Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Revista de Didáctica de la Matemática NÚMEROS*, Vol.78, noviembre, 73–94.

**[ANEXOS A]  
[PROGRAMAS DE CURSOS]**

[ANEXO A-1]  
[Programa de curso de Matemática I]

---

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
MARACAY – ESTADO ARAGUA



**PROGRAMA DE CURSO O FASE**

1. Datos de Identificación

Especialidad: **Matemática**

Componente: **Formación Especializada**

Denominación del curso o fase: **Matemática I (Educación Integral)**

Código: **832024**

U.C.: **3**      N° de Horas Semanales: **5**      T: **2** P: **3**

Tipo de curso o fase: **Homologado- Obligatorio**

Área: **Álgebra.**

Nivel: **Fundamentación.**

Prelación(es): **Ninguna.**

Revisado y actualizado por: **Profa. Yaritza Pérez, Profa. Zoraida Paredes**

Fecha de actualización: **Marzo de 2015**

Aprobación por la Unidad de Currículo:

Sello

---

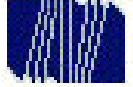
2.Fundamentación	<p>El curso de Matemática I está orientado a los Estudiantes de la Especialidad de Educación Integral. Su contenido presenta, de manera sencilla, tanto la fundamentación de los conceptos matemáticos requeridos por los futuros maestros, como algunas estrategias metodológicas que orienten su labor en el aula al conducir el proceso enseñanza – aprendizaje. Tiene como propósito proporcionar al participante herramientas conceptuales, operacionales y metodológicas en matemática, que le permita desenvolverse con eficiencia en la docencia en el subsistema de Educación Primaria Venezolana. Como tal proporcionar información teórica y práctica acerca de la problemática de la enseñanza de la matemática, nociones de lógica, teoría de conjunto y de los conjuntos: de los números naturales (<math>\mathbf{N}</math>) y de los números enteros (<math>\mathbf{Z}</math>) a través de una didáctica basada en procesos y propiciando la transdisciplinariedad. Se aspira con este curso además proporcionar la valoración de la importancia de la matemática como elemento de progreso cultural, social, económico y científico de una acción moderna al lograr en el educando la capacidad de transferir los conocimientos matemáticos a los problemas o soluciones de la vida cotidiana del niño y la niña.</p>
3.Objetivos	<p>Analizar la importancia de la matemática dentro del marco evolutivo de las civilizaciones y su trascendencia en el proceso de la humanidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el pensamiento lógico matemático</li> <li>2. Transferir los conocimientos matemáticos a los problemas cotidianos de la vida real.</li> <li>3. Utilizar una estructura matemática para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos y que facilite el aprendizaje a los alumnos y su motivación hacia la asignatura.</li> <li>4. Analizar los diversos aspectos o elementos que intervienen en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, haciendo énfasis en el docente, el estudiante, la matemática y el entorno socioeconómico y político.</li> <li>5. Establecer el concepto de conjunto y tipos.</li> <li>6. Analizar lo sistemas de numeración posicional no posicional.</li> <li>7. Establecer correspondencia uno a uno entre conjuntos.</li> <li>8. Establecer el concepto de número y sistema de numeración.</li> <li>9. Analizar el sistema de los números naturales, sus operaciones y propiedades.</li> <li>10. Analizar el sistema de los números enteros, sus operaciones y propiedades.</li> <li>11. Relacionar la matemática con las otras ciencias.</li> </ol>

4.Contenidos	<p><b>UNIDAD I: Problemática de la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática en Venezuela.</b></p> <p>Rasgos relevantes del proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática en la Educación Primaria Venezolana. Desarrollo del pensamiento matemático de los niños. Factores de riesgo en el desarrollo matemático. Dificultades de aprendizaje en las matemáticas. Relevancia socio – cultural de la matemática como ciencia. ¿Por qué y para qué enseñar matemática en la Educación Primaria?</p> <p><b>UNIDAD II: Teoría de Conjunto:</b> Nociones de lógica, proposiciones, notaciones y conectivos. Conjunto: definición, notación, representación, determinación y tipos. Inclusión, complementación, intersección, unión, leyes distributivas, diferencia, diferencia simétrica y producto cartesiano. Sistema de numeración posicional y no posicional. Concepto de número.</p> <p><b>UNIDAD III: El Conjunto de los Números Naturales.</b> Surgimiento de los números naturales. Relación de orden en <math>\mathbb{N}</math>. Adición de números naturales. Interpretación de la adición. Propiedades de la adición en <math>\mathbb{N}</math>. Algoritmo para la adición en <math>\mathbb{N}</math>. Sustracción de los números naturales. Interpretación de la sustracción. Propiedades que cumple o no la sustracción en <math>\mathbb{N}</math>. Algoritmo de la sustracción. Multiplicación de los números naturales. Interpretación de la multiplicación. Propiedades de la multiplicación en <math>\mathbb{N}</math>. El algoritmo de la multiplicación en <math>\mathbb{N}</math>. División de números naturales. Interpretación de la división en <math>\mathbb{N}</math>. Propiedades que cumple o no la división en <math>\mathbb{N}</math>. Algoritmo de la división en <math>\mathbb{N}</math>. Potenciación de números naturales. Divisores o factores múltiplos de un número natural. Criterios de divisibilidad. Máximo Común Divisor (M.C.D). Mínimo Común Múltiplo (M.C.M). Funciones. Funciones. Notaciones. Representación de funciones. Funciones de <math>\mathbb{N}</math> en <math>\mathbb{N}</math>. Resolución de ecuaciones en <math>\mathbb{N}</math>.</p> <p><b>UNIDAD IV: El Conjunto de los Números Enteros.</b></p> <p>Necesidad de ampliar el campo numérico. El conjunto <math>\mathbb{Z}</math>. Subconjuntos notables de <math>\mathbb{Z}</math>. Valor absoluto de números enteros. Relación de orden en <math>\mathbb{Z}</math>. Adición de números enteros. Propiedades de la adición de números enteros. Sustracción de números enteros. Multiplicación de números enteros. Propiedades de la multiplicación de números enteros. División exacta de números enteros. División entera o inexacta. Propiedades de la división de números enteros. Potenciación en <math>\mathbb{Z}</math>. Propiedades de la potenciación en <math>\mathbb{Z}</math>. Desigualdades y sus propiedades. Sistemas de Coordenadas Enteras. Funciones con Valores Enteros. Resolución de Ecuaciones lineales en <math>\mathbb{Z}</math>.</p>
--------------	--

5.Estrategias	<p>Para el desarrollo efectivo del curso se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturas y discusiones dirigidas acerca de la enseñanza de la matemática en la Educación Primaria Venezolana.</li> <li>▪ Trabajo y discusión en pequeños grupos y relación de plenarias para obtener conclusiones acerca de las estrategias metodológicas sugeridas por los estudiantes.</li> <li>▪ Exposiciones por parte del profesor.</li> <li>▪ Resolución de problemas matemáticos.</li> <li>▪ Pruebas escritas.</li> <li>▪ Talleres grupales.</li> <li>▪ Diseño y presentación de propuestas didácticas en cuanto a la enseñanza de la matemática en la Educación Primaria</li> </ul>
6.Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tradicionales (Pizarrón, borrador y marcadores).</li> <li>▪ Presentaciones en Power Point.</li> <li>▪ Videos</li> <li>▪ Pizarrón, borrador, marcadores.</li> <li>▪ Juego de escuadras.</li> <li>▪ Rotafolios.</li> <li>▪ Juegos didácticos.</li> <li>▪ Guía de ejercicios.</li> <li>▪ Bibliografía.</li> </ul>
7.Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Debate o discusión de artículos relacionados con la primera unidad. (15%)</li> <li>▪ Dos pruebas ( 20% C/U )</li> <li>▪ Una prueba (15 %)</li> <li>▪ Dos talleres de ejercicios (a 10% C/U).</li> <li>▪ Propuesta Didáctica: Informe y presentación. (10%)</li> </ul>
8.Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casas Alfonso, María E. Divertidas matemáticas. Colombia: cooperativa Editorial Magisterio. 1991.</li> <li>▪ Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica. Primera y segunda etapa. Caracas.1997.</li> <li>▪ Escalona, Francisca de y Noriega, Manuel. Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria. Edit. Kapeluz. Buenos aires. 1975.</li> <li>▪ Graterol, José. Una fogata Matemática. Venezuela. 2009.</li> <li>▪ Nigel Langdom, Charles S. El Fascinante Mundo de las Matemáticas. México: Grupo Noriega. Editores 1992.</li> <li>▪ Trejo, César. El Concepto de Número. Dpto. de Asuntos Científicos, O.E.A. Washintong. 1970.</li> <li>▪ Rojas, Julián y Salazar, Jorge. Matemática I. Fascículos 1, 2 y 3.U.P.E.L. Caracas 1985.</li> </ul>

[ANEXO A-2]  
[Programa de curso de Matemática II]

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”  
MARACAY – ESTADO ARAGUA



**PROGRAMA DE CURSO O FASE**

1. Datos de Identificación:

Especialidad: MATEMÁTICA

Componente: Formación Especializada

Denominación del curso o fase: **MATEMÁTICA II**

**(EDUCACIÓN INTEGRAL)**

Código: 832025

U.C.: 3    N° de Horas Semanales: 5    T: 2    P: 3

Tipo de curso o fase: Homologado Obligatorio

Área: Álgebra                      Nivel: Fundamentación

Prelación(es): Matemática I

Autor(es): **Ángel Carruido**

Fecha de elaboración: **Abril 2004**

Rediseñado: Profa. Yaritza Pérez, Profa. Zoraida Paredes

Fecha de actualización: abril, 2012

Aprobación por la Unidad de Currículo:

Sello



<p>2.- Fundamentación:</p>	<p>El curso de Matemática II está orientado a los Estudiantes de la Especialidad de Educación Integral. Su contenido presenta, de manera sencilla, tanto la fundamentación de los conceptos matemáticos requeridos por los futuros maestros, como algunas estrategias metodológicas que orienten su labor en el aula al conducir el proceso enseñanza – aprendizaje. Tiene como propósito proporcionar al participante herramientas conceptuales, operacionales y metodológicas en matemática, que le permita desenvolverse con eficiencia en la docencia en el subsistema de Educación Primaria Venezolana. Como tal proporcionar información teórica y práctica acerca de la problemática de la enseñanza de la matemática, conjunto de los números enteros (<math>Z</math>), conjunto de los números racionales, <b>decimales, operaciones con decimales, Sistema Métrico Decimal y el Uso de los números racionales</b> a través de una didáctica basada en procesos y propiciando la transdisciplinariedad. Se aspira con este curso además proporcionar la valoración de la importancia de la matemática como elemento de progreso cultural, social, económico y científico de una acción moderna al lograr en el educando la capacidad de transferir los conocimientos matemáticos a los problemas o soluciones de la vida cotidiana del niño y la niña.</p>
<p>3.- Objetivos:</p>	<p>Analizar la importancia de la matemática dentro del marco evolutivo de las civilizaciones y su trascendencia en el proceso de la humanidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el pensamiento lógico matemático</li> <li>2. Transferir los conocimientos matemáticos a los problemas cotidianos de la vida real.</li> <li>3. Utilizar una estructura matemática para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos y que facilite el aprendizaje a los alumnos y su motivación hacia la asignatura.</li> <li>4. Analizar los diversos aspectos o elementos que intervienen en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Matemática, haciendo énfasis en el docente, el estudiante, la matemática y el entorno socioeconómico y político.</li> <li>5. Analizar el sistema de los números enteros, sus operaciones y propiedades.</li> </ol>

	<p>6. Analizar el sistema de los números racionales, sus operaciones, propiedades y uso</p> <p>7. Resolver problemáticos en los diversos conjuntos numéricos.</p> <p>8. Relacionar la matemática con las otras ciencias.</p>
4.- Contenidos:	<p><b>Unidad I:</b> El Conjunto de los Números Enteros: Funciones. Notaciones, Representación de funciones, Resolución de ecuaciones lineales de una variable en <math>Z</math></p> <p><b>Unidad II: El conjunto de los números racionales <math>Q</math>:</b> necesidad de ampliar el conjunto de los números enteros. El conjunto de los números racionales. Interpretaciones de Fracciones. Fracciones equivalentes. Orden en <math>Q</math>. Operaciones del conjunto de los números racionales: adición y propiedades, sustracción, multiplicación y propiedades, división. Potenciación en <math>Q</math> y propiedades. Sistema de coordenadas racionales. Funciones con valores racionales. Resolución de ecuaciones lineales de una variable en <math>Q</math>.</p> <p><b>Unidad III: Decimales, operaciones con decimales, Sistema Métrico Decimal:</b> la notación decimal. Lectura y escritura de números en notación decimal. Conversión entre notación decimal y fraccionaria. Fracción generatriz de una expresión decimal racional. Operaciones con decimales: Adición, sustracción, multiplicación, división y sus respectivas propiedades. El conjunto de los números irracionales. Operaciones.</p> <p><b>Unidad IV:</b> Unidad de Medida: Historia de la unidad de medida. Conversión de unidades. Unidad de longitud, masa, capacidad y tiempo. Sistema Monetario</p> <p><b>Unidad V: Uso de los números racionales:</b> visión histórica de las razones y proporciones. Importancia de las razones y proporciones. Propiedades de las proporciones. Aplicación de las proporciones a situaciones de la vida cotidiana. Funciones de Proporcionalidad. Problemas de funciones de proporcionalidad. Tanto por ciento. Porcentaje.</p>
5.- Estrategias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturas y discusiones dirigidas acerca de la enseñanza de la matemática en la Educación Primaria Venezolana.</li> <li>▪ Trabajo y discusión en pequeños grupos y</li> </ul>

	<p>relación de plenarias para obtener conclusiones acerca de las estrategias metodológicas sugeridas por los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposiciones por parte del profesor.</li> <li>▪ Resolución de problemas matemáticos.</li> <li>▪ Pruebas escritas.</li> <li>▪ Talleres grupales.</li> <li>▪ Diseño y presentación de unidades didácticas en cuanto a la enseñanza de la matemática para la Educación Primaria.</li> </ul>
6.- Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentaciones en Power Point.</li> <li>▪ Videos</li> <li>▪ Pizarrón, borrador, marcadores.</li> <li>▪ Juego de escuadras.</li> <li>▪ Rotafolios.</li> <li>▪ Juegos didácticos.</li> <li>▪ Guía de ejercicios.</li> <li>▪ Bibliografía.</li> </ul>
7.- Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dos pruebas ( 20% C/U )</li> <li>▪ Una prueba (15 %)</li> <li>▪ Trabajo Práctico (10%)</li> <li>▪ Dos talleres de ejercicios (a 10% C/U).</li> <li>▪ Propuesta Didáctica: Informe y presentación. (15%)</li> </ul>
8.- Bibliografía Básica:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casas Alfonso, María E. Divertidas matemáticas. Colombia: cooperativa Editorial Magisterio. 1991.</li> <li>▪ Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica. Primera y segunda etapa. Caracas.1997.</li> <li>▪ Escalona, Francisca de y Noriega, Manuel. Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria. Edit. Kapeluz. Buenos aires. 1975.</li> <li>▪ Graterol, José. Una fogata Matemática. Venezuela. 2009.</li> <li>▪ Nigel Langdom, Charles S. El Fascinante Mundo de las Matemáticas. México: Grupo Noriega. Editores 1992.</li> <li>▪ Trejo, César. El Concepto de Número. Dpto. de Asuntos Científicos, O.E.A. Washintong. 1970.</li> <li>▪ Rojas, Julián y Salazar, Jorge. Matemática I. Fascículos 1, 2 y 3.U.P.E.L. Caracas 1985.</li> <li>▪ Los Fascículos de Fe y alegría para la enseñanza de la matemática.</li> </ul>

[ANEXO A-3]  
[Programa de curso de Geometria]

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”  
MARACAY – ESTADO ARAGUA



**PROGRAMA DE CURSO O FASE**

1. Datos de Identificación:

Especialidad: **MATEMÁTICA**

Componente: Formación Especializada

Denominación del curso o fase: **GEOMETRÍA (EDUCACIÓN INTEGRAL)**

Código: 832026

U.C.: 3    N° de Horas Semanales: 5    T: 2    P: 3

Tipo de curso o fase: Obligatorio

Área: Geometría    Nivel: Integración.

Prelación(es): Ninguna

Autor(es): Prof. BELÈN ARRIECHE

Fecha de elaboración: Abril 2004

Aprobación por la Unidad de Currículo:

Sello

2.- Fundamentación:	El curso de Geometría está dirigido a los estudiantes de la especialidad de Educación Integral. Se ha concebido para proveer a los mismos de los conocimientos y metodologías indispensables para llevar a buen término su labor como facilitador del aprendizaje. Se persigue promover el desarrollo de habilidades conceptuales de las nociones de geometría plana que capaciten al futuro docente tanto en la resolución de problemas como para la enseñanza de la asignatura en la I y II etapa de Educación Básica.
3.- Objetivos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los conocimientos y teoremas fundamentales de la geometría en la resolución de problemas.</li> <li>2. Utilizar adecuadamente los instrumentos de geometría.</li> <li>3. Aplicar los conocimientos de la geometría en la resolución de problemas sencillos de la vida diaria.</li> <li>4. Valorar la importancia de la disciplina</li> </ol>
4.- Contenidos:	<p><b>UNIDAD 1: Postulados, Teoremas y Definiciones Fundamentales.</b>  Resumen sobre la historia de la geometría. La geometría como modelo matemático. Noción intuitiva de punto, recta y plano. Espacio. Puntos colineales. Puntos coplanarios. Rectas coplanarias. Rectas concurrentes. Punto de concurrencia. Recta numérica. Distancia entre dos puntos. Situación de un punto entre dos puntos. Postulados sobre puntos, rectas y planos. Teoremas derivados de los postulados anteriores. Segmento de recta. Longitud de un segmento. Segmentos congruentes. Punto medio de un segmento. Bisectriz de un segmento. Rayo o semirrecta. Rayos opuestos. Operaciones con segmentos. Adición de segmentos. Sustracción de segmentos. Multiplicación de segmentos por un número real. División de un segmento en partes congruentes.</p> <p><b>UNIDAD 2: Ángulos.</b>  Ángulo. Lados de un ángulo. Vértice de un ángulo. Interior de un ángulo. Exterior de un ángulo. Medida de un ángulo. Sistema de medidas. Sistema sexagesimal. Postulado de la medición de un ángulo. Postulado de la suma de ángulos. Ángulos congruentes. Bisectriz de un ángulo. Postulado de la bisectriz de un ángulo. Clasificación de un ángulo según su medida: ángulo recto, ángulo agudo, ángulo obtuso. Ángulos complementarios. Ángulos suplementarios. Clasificación de los ángulos según su posición en el plano. Ángulos adyacentes. Par lineal. Postulados del suplemento. Ángulos opuestos por el vértice. Rectas perpendiculares. Mediatriz de un segmento. Teoremas referentes a congruencias de ángulos.</p> <p><b>UNIDAD 3: Triángulos</b>  Rectas paralelas. Rectas alabeadas. Recta y plano paralelos. Planos paralelos. Recta transversal. Ángulos formados por el corte de una transversal a dos rectas coplanarias: ángulos internos, ángulos externos, ángulos alternos internos, ángulos alternos externos, ángulos correspondientes. Postulados de las rectas paralelas. Teoremas referentes a rectas paralelas cortadas por una transversal. Triángulos. Interior de un triángulo. Exterior de un triángulo. Acutángulo. Triángulo rectángulo. Triángulo obtusángulo. Triángulo equiángulo. Clasificación de los triángulos de acuerdo a sus lados: triángulos equiláteros, triángulos</p>

	<p>isósceles, triángulos escálenos. Teoremas referentes a los ángulos de un triángulo. Teorema de Pitágoras. Mediana, altura, mediatriz y bisectriz de un triángulo. Baricentro, ortocentro, circuncentro e incentro de un triángulo.</p> <p><b>UNIDAD 4: Polígonos.</b>  Polígonos. Lados, ángulos y vértices de un polígono. Lados consecutivos. Vértices consecutivos. Diagonal de un polígono. Teoremas referentes a: número de diagonales trazadas desde un vértice y total de diagonales que se pueden trazar en un polígono. Clasificación de los polígonos según el número de lados. Polígono equiangular. Polígono equilátero. Polígono regular. Perímetro de un polígono. Teoremas referentes a los ángulos de un polígono. Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides. Propiedades de los paralelogramos. Propiedades de los rectángulos. Propiedades de los rombos. Propiedades de los cuadrados.</p> <p><b>UNIDAD 5: Circunferencia.</b>  Circunferencia. Radio. Cuerda. Diámetro interior y exterior de la circunferencia. Círculo. Recta secante a una circunferencia. Circunferencias concéntricas. Tangente común. Tangente común interna. Tangente común externa. Circunferencias tangentes: Circunferencias tangentes exteriormente, circunferencias tangentes interiormente. Polígonos inscritos y circunscritos. Centro, radio, apotema y ángulo en el centro de un polígono regular. El número Pi. Longitud de una circunferencia. Ángulo central de una circunferencia. Arco menor. Medida en grados de un arco menor y de un arco mayor. Semicircunferencia.</p> <p><b>UNIDAD 6: Áreas de Polígonos.</b>  Área de una región poligonal. Postulado del área. Postulado de la suma de áreas. Área de un rectángulo. Área de un cuadrado. Área de un paralelogramo. Área de un triángulo. Área de un triángulo equilátero. Teorema de Herón. Área de un trapecio. Área de un rombo. Área de un polígono regular. Área de un polígono irregular. Área del círculo. Sector circular. Segmento circular. Corona circular. Área de un sector circular. Área de un segmento circular. Área de una corona circular.</p> <p><b>UNIDAD 7: Poliedro.</b>  Poliedro. Prisma. Elementos de un prisma. Prisma recto. Prisma oblicuo. Cubo. Paralelepípedo. Área de un prisma. Área lateral y área total. Volumen del prisma. Área y volumen de una pirámide. Poliedros regulares. Superficie de revolución: Sólido de revolución. Cilindro, área y volumen. Cono, área y volumen. Esfera, área y volumen.</p>
5.- Estrategias:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecturas y discusiones dirigidas acerca de la enseñanza de la matemática y en particular de la Geometría.</li> <li>▪ Trabajo y discusión en pequeños grupos y relación de plenarias para obtener conclusiones acerca de las estrategias metodológicas sugeridas por los estudiantes.</li> <li>▪ Exposiciones por parte del profesor.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> </ul>
6.- Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pizarrón, borrador y tiza.</li> <li>▪ Guía de ejercicios.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instrumentos de Geometría.</li> <li>▪ Material concreto (cartulina, pega, tijera, etc.)</li> </ul>
7.- Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prueba corta. 10%. (Unidades 1 y 2)</li> <li>▪ Elaboración y exposición de materiales instruccionales 20%.(Unidades 3, 4 y 5)</li> <li>▪ Prueba corta. 15%. (Unidades 3, 4 y 5)</li> <li>▪ Prueba corta. 15%. (Unidad 6)</li> <li>▪ Construcción de sólidos. 10%. (Unidad 7)</li> <li>▪ 2 Talleres 10%. c/u.</li> <li>▪ Trabajo escrito acerca de la historia de la Geometría. 10%.</li> </ul>
8.- Bibliografía Básica:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ JURGENSEN, R., DONNELLY, A. Y DOLCIANI, M. Geometría Moderna, Estructura y Método.</li> <li>▪ BALDOR, A. Geometría Plana y del Espacio y Trigonometría.</li> <li>▪ RODRÍGUEZ, C., SUAZO, M., y otros. Geometría.</li> <li>▪ MOISE-DOWN. Geometría Moderna.</li> </ul>

[ANEXO B]

[Revisión de los contenidos en el área de Geometría en el currículo Básico Nacional y el Currículo Bolivariano, (Septiembre, 2017)]

GRADO	CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL		CURRÍCULO BOLIVARIANO
	BLOQUE	CONTENIDOS CONCEPTUALES	Área de aprendizaje : Matemática, ciencias naturales y sociedad
1°	Cuerpos y figuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Noción de espacio.</li> <li>✓ Cuerpos geométricos.</li> <li>✓ Figuras planas.</li> <li>✓ Figuras planas simétricas.</li> </ul>	<p>La geometría y las mediciones.</p> <p>✓ Figuras planas: identificación, descripción y construcción del círculo, el rectángulo, el cuadrado y el triángulo. Identificación y descripción de figuras tridimensionales: el cubo, el prisma rectangular, la pirámide, el cono, el cilindro y la esfera. Construcción de patrones geométricos. Noción de recta y punto: identificación de una línea y un punto, trazado de líneas a partir de la unión de varios puntos, identificación de una línea y un punto en el ambiente natural. Utilización de partes del cuerpo humano como sistema de medida: la pulgada, el pie. Inferencia de la utilidad del centímetro y el metro, identificación del centímetro en la regla: uso de la regla</p>
	¿Cómo medimos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relaciones de tamaño</li> <li>✓ Relaciones de longitud.</li> </ul>	
2°	Cuerpos y figuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Noción de espacio.</li> <li>✓ Cuerpos geométricos.</li> <li>✓ Líneas rectas y curvas.</li> <li>✓ Figuras planas.</li> </ul>	<p>La geometría y las mediciones.</p> <p>✓ Figuras planas: identificación, descripción y construcción del círculo, el rectángulo, el cuadrado y el triángulo e identificación de los elementos básicos que componen cada figura.</p> <p>✓ Resolución de problemas sencillos en base al área de un rectángulo. Identificación, descripción y diseño básico de figuras tridimensionales: el cubo, el prisma rectangular, la pirámide, el cono, el cilindro y la esfera. Desarrollo de patrones geométricos. Noción de recta y punto. Identificación de una línea y un punto, trazado de líneas cerradas y abiertas. Identificación de la posición de un objeto con respecto a otro. Elaboración de posiciones y desplazamientos de objetos en ejes, cruces, filas y columnas con ayuda de instrumentos geométricos, establecimiento de unidades de medidas arbitrarias. Utilización de partes del cuerpo humano como sistema de medida: la pulgada, el pie. Inferencia de la utilidad del centímetro y el metro, identificación del centímetro en la regla: uso de la regla.</p> <p>✓ Masa: comparación de masas y longitudes. Establecimiento de relaciones <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math> entre longitudes de objetos expresados en</p>
	¿Cómo medimos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medidas de longitud.</li> <li>✓ Relaciones de capacidad.</li> <li>✓ Relaciones de peso.</li> </ul>	



			centímetros.
3°	Cuerpos y figuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orientación en el espacio.</li> <li>✓ Cuerpos geométricos.</li> <li>✓ Polígonos.</li> <li>✓ Círculo y circunferencia.</li> </ul>	<p>La geometría y las mediciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Figuras planas: realización de gráficos de figuras planas en relación a un eje simétrico. El plano: interpretación y graficación de posiciones y desplazamientos de objetos en un plano: cuadrículas, maquetas, croquis. Ubicación de la recta y el punto en el plano, identificación y diseño de rectas paralelas y perpendiculares en el plano. Interpretación y diseño de gráficos para la traslación de figuras geométricas planas. Identificación de elementos esenciales de un cuerpo geométrico: prisma, cubo, cilindro. Uso de partes del cuerpo humano como sistema de medida: la pulgada, el pie. Determinación de medidas a través del centímetro, el milímetro, el metro, uso de los sistemas de medida en la vida cotidiana.</li> <li>✓ Masa: Comparación de masas, longitudes Capacidad: el litro. Resolución de problemas que implican el cálculo de medidas de longitud, de masa y capacidad.</li> <li>✓ Resolución de problemas que llevan al cálculo de áreas de un rectángulo y un cuadrado en unidades de medida.</li> </ul>
	¿Cómo medimos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medidas de longitud.</li> <li>✓ Medidas de capacidad.</li> <li>✓ Medidas de peso.</li> </ul>	
4°	Geometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orientación espacial</li> <li>✓ Croquis y planos</li> <li>✓ Rectas y ángulos</li> <li>✓ Semirrectas</li> <li>✓ Bisectriz de un ángulo</li> <li>✓ Segmentos</li> <li>✓ Mediatriz de un Segmento</li> <li>✓ Triángulos.</li> <li>✓ Paralelogramos.</li> </ul>	<p>La geometría y las mediciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificación y construcción del sistema de coordenadas, graficación de figuras geométricas en el primer cuadrante del plano cartesiano. Identificación y graficación de ejes de simetría de figuras geométricas planas: triángulo isósceles, cuadrado, rectángulos, rombos círculos, trapecios. Identificación y graficación de paralelogramos Transformación de figuras geométricas planas: traslación, ampliación y reducción. Resolución de problemas referentes al cálculo y la estimación del perímetro de figuras geométricas en unidades oficiales de medidas m, dm, cm. Resolución de problemas de cálculos de áreas de un rectángulo y un cuadrado en unidades de medidas estimadas al cuadrado. Identificación y medición de ángulos utilizando los instrumentos de geometrías. Resolución de problemas de medición y comparación de volúmenes de cubos en centímetros cúbicos.</li> </ul>
	Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medidas de peso.</li> <li>✓ Medidas de longitud.</li> <li>✓ Perímetro.</li> <li>✓ Medidas de capacidad.</li> <li>✓ Medidas de ángulos</li> </ul>	

5°	Geometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Croquis y planos.</li> <li>✓ Circunferencia y círculo.</li> <li>✓ Elementos de una circunferencia,</li> <li>✓ Ángulos al centro de una circunferencia.</li> <li>✓ Ángulos al centro de una circunferencia.</li> <li>✓ Rectas exteriores, secantes y tangentes a una circunferencia.</li> <li>✓ Polígonos.</li> <li>✓ Triángulos.</li> <li>✓ Altura de un triángulo.</li> <li>✓ Cuadriláteros.</li> </ul>	<p>La geometría y las mediaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificación y construcción del plano y el segmento.</li> </ul> <p>Identificación y graficación del punto como posición, identificación de la recta como dirección; las rectas paralelas y perpendiculares, notación. Cálculo y estimación de las medidas de un ángulo, ángulos congruentes. Construcción y clasificación de triángulos, estimación de medidas interiores. Utilización del geoplano y del papel milimetrado para construir y dibujar figuras. Aplicación de operaciones con medidas de longitud expresada en diferentes unidades de medida, cálculo y estimaciones de perímetros. Resolución de problemas partiendo del estudio de la circunferencia, Resolución de problemas partiendo del estudio de la circunferencia: expresión <math>L=2\pi r</math>, círculo, sector circular, cuerda, radio, diámetro. Aplicación de estrategias para el cálculo y estimación de unidades métricas de volumen altura. Relaciones entre unidades de más: kilogramo, gramo y tonelada, aplicación de conversiones.</p>
	Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medidas de longitud, peso, capacidad y tiempo.</li> <li>✓ Medidas de superficie y áreas de figuras planas</li> </ul>	
6°	Geometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuerpos geométricos</li> <li>✓ Polígonos.</li> <li>✓ Mediatrices de un triángulo.</li> <li>✓ Bisectrices de un triángulo.</li> <li>✓ Medianas de un triángulo</li> <li>✓ Alturas de un triángulo.</li> <li>✓ Cuadriláteros.</li> <li>✓ Noción de congruencia.</li> <li>✓ Simetría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La geometría y las mediciones. Identificación y construcción del plano y el segmento. Identificación y graficación del punto como posición, identificación de la recta como dirección: las rectas paralelas y perpendiculares, notación. Cálculo y estimación de las medidas de un ángulo, ángulos congruentes. Construcción y clasificación de triángulos, estimación de medidas interiores.</li> <li>✓ Utilización del geoplano y del papel milimetrado para construir y dibujar figuras. Aplicación de operaciones con medidas de longitud expresada en diferentes unidades de medida, cálculo y estimaciones de perímetros. Resolución de problemas partiendo del estudio de la circunferencia: expresión <math>L=2\pi r</math>, círculo, sector circular, cuerda, radio, diámetro. Aplicación de estrategias para el cálculo y estimación de unidades métricas de volumen altura. Relaciones entre unidades de más: kilogramo, gramo y tonelada, aplicación de conversiones.</li> </ul>
	Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medidas de tiempo.</li> <li>✓ Longitud de una circunferencia.</li> <li>✓ Medidas de superficie</li> <li>✓ Área de un polígono</li> <li>✓ Área de un círculo.</li> <li>✓ Área de una figura plana.</li> <li>✓ Medidas de volumen.</li> <li>✓ Cuerpos geométricos.</li> <li>✓ Volumen de un paralelepípedo.</li> </ul>	

**[ANEXOS C]  
[NOTAS DE CLASE Y GUÍAS DE APRENDIZAJES]**

## [ANEXO C-1]

### [Hoja de actividades asociadas al Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros. Fase 1 Información]

---

#### UNIDAD IV: Cuadriláteros

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapecoides.

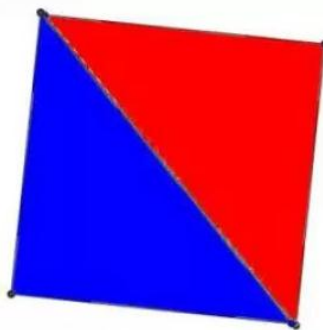
**Objetivo:** Reconocer cuadriláteros

**Materiales y recursos:** Hojas de papel, tijeras, regla, escuadra, compás.

---

#### CONSTRUIR CUADRILÁTEROS

1. Construye y recorta tres triángulos isósceles de lados 3 cm, 5 cm y 5 cm. Seguidamente, construye y recorta tres triángulos iso-rectángulos cuyos catetos miden 5 cm.
2. Con los triángulos recortados y haciendo coincidir lados congruentes, forma todos los cuadriláteros que puedas con dos y tres triángulos. Dibuja los cuadriláteros en tu cuaderno y colócale nombre. Por ejemplo, se puede formar un cuadrado como éste con dos de los triángulos iso-rectángulos. ¿Qué tipo de cuadrilátero se ha formado? ¿Cuáles son los atributos que satisface?



#### Referencias

García, A. (2012). *Construir cuadriláteros, Juegos y matemáticas*. Disponible: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2012/04/30/construir-cuadrilateros/>

[ANEXO C-2]

[Notas de Clase asociadas al Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros. Fase 1 Información]

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

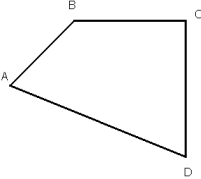
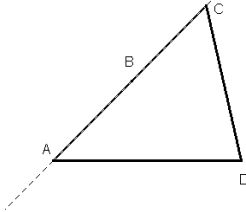
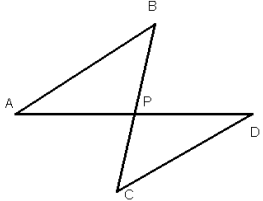
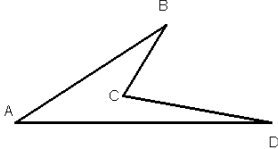
**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

**Objetivo:** Reconocer e identificar cuadriláteros, detallando las propiedades contenidas en su representación.

**Materiales y recursos:** Notas de clase, regla, escuadra, compás.

**Nociones Fundamentales de Cuadriláteros:**

Sean A, B, C y D cuatro puntos coplanarios. Si tres cualesquiera de ellos no están alineados, y los segmentos AB, BC, CD y AD se intersecan solamente en sus extremos, entonces la unión de los cuatro segmentos se llama *cuadrilátero*. Los cuatro segmentos se llaman *lados*, y los puntos A, B, C y D se llaman *vértices*. Los ángulos  $\angle DAB$ ,  $\angle ABC$ ,  $\angle BCD$  y  $\angle CDA$  se llaman *ángulos del cuadrilátero*. El cuadrilátero mismo se indica por  $\square ABCD$ . Los ángulos del  $\square ABCD$  se indican brevemente por  $\angle A$ ,  $\angle B$ ,  $\angle C$  y  $\angle D$ . A continuación se presenta ejemplos de cuadriláteros y que no son cuadriláteros.

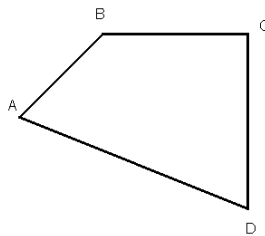
	
<p>ABCD es un cuadrilátero (1)</p>	<p>ABCD no es un cuadrilátero, ya que, los puntos A, B y C están alineados</p>
	
<p>ABCD no es un cuadrilátero, porque los segmentos <math>\overline{AD}</math> y <math>\overline{BC}</math> se intersecan en P</p>	<p>ABCD es un cuadrilátero (2)</p>

En (1), el cuadrilátero ABCD es un *cuadrilátero convexo*, mientras que, en (2), el cuadrilátero ABCD es un *cuadrilátero no convexo o cóncavo*.

Un *cuadrilátero es convexo*, si dos cualesquiera de sus vértices no están en lados opuestos de una recta que contiene a un lado del cuadrilátero.

¿Los cuadriláteros se pueden visualizar en distintas situaciones presentes en nuestro entorno.  
¿Puedes mencionar algunas?

Los elementos de un cuadrilátero son *vértices*, *lados* y *ángulos*. En el cuadrilátero ABCD, se pueden distinguir lados consecutivos y lados opuestos.



Dos *vértices* de un cuadrilátero se dicen *consecutivos* si son extremos de un mismo lado (por ejemplo, los vértices A y B son consecutivos, por ser los extremos del segmento  $\overline{AB}$ ) y dos *lados* se dicen *consecutivos* si tienen un vértice en común (los lados  $\overline{AB}$  y  $\overline{BC}$  son consecutivos, ya que, éstos tienen a B como vértice común).

Dos *lados* se dicen *opuestos* si no son consecutivos (es decir, si no tienen un vértice en común). Los lados  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$  son opuestos. Nótese que un cuadrilátero tiene dos pares de lados opuestos. ¿Pudieras dar la definición de *ángulos consecutivos* y *ángulos opuestos*?

El segmento que une dos vértices no consecutivos se llama *diagonal del cuadrilátero*. ¿Cuántas diagonales poseen un cuadrilátero?

A la hora de clasificar los cuadriláteros es necesario tener en cuenta: concavidad y convexidad, paralelismo de sus lados, congruencia de lados y ángulos, veamos:

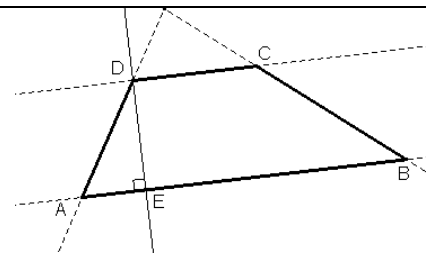
Dado el cuadrilátero  $\square$  ABCD, se pueden evidenciar los siguientes casos:

- ✓ No posea par alguno de lados opuestos paralelos.
- ✓ Tenga un par de lados opuestos paralelos
- ✓ Posea dos pares de lados opuestos paralelos.

Un *trapecio* es un cuadrilátero que tiene un par de lados opuestos paralelos.

Un *paralelogramo* es un cuadrilátero que tiene ambos pares de lados opuestos paralelos.

	<p>Este cuadrilátero no tiene par alguno de lados opuestos paralelos.</p>
	<p>Este cuadrilátero es un paralelogramo, ya que, ambos pares de lados opuestos son paralelos.</p>

	<p>Este cuadrilátero es un trapecio, debido a que tiene un par de lados opuestos paralelos (en este caso, los lados <math>\overline{AB}</math> y <math>\overline{CD}</math> son paralelos, mientras que los lados <math>\overline{AD}</math> y <math>\overline{BC}</math>, al prolongarse, se intersecan). El segmento <math>\overline{DE}</math> representa a la altura del trapecio ABCD y los lados paralelos <math>\overline{AB}</math> y <math>\overline{CD}</math> se denominan bases del trapecio.</p>
---	---

En un trapecio, si los lados opuestos no paralelos son congruentes, se dice que es un *trapecio isósceles*. Asimismo, si un trapecio posee un ángulo recto, se dice que es un *trapecio rectángulo*.

Los paralelogramos se clasifican:

- ✓ Un *rombo* es un paralelogramo cuyos lados son todos congruentes entre sí.
- ✓ Un *rectángulo* es un paralelogramo cuyos ángulos son todos rectos.
- ✓ Un *cuadrado* es un paralelogramo cuyos lados son todos congruentes entre sí y cuyos ángulos son todos rectos.

#### *Propiedades de los paralelogramos*

- ✓ Cada diagonal descompone a un paralelogramo en dos triángulos congruentes.
- ✓ En un paralelogramo, dos lados opuestos cualesquiera son congruentes.
- ✓ Si dos rectas son paralelas, entonces todos los puntos de cada recta equidistan de la otra recta.
- ✓ En un paralelogramo, dos ángulos opuestos cualesquiera son congruentes.
- ✓ En un paralelogramo, dos ángulos consecutivos cualesquiera son suplementarios.
- ✓ Las diagonales de un paralelogramo se bisecan.
- ✓ Si ambos pares de lados opuestos de un cuadrilátero son congruentes, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.
- ✓ Si dos lados de un cuadrilátero son paralelos y congruentes, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.
- ✓ Si las diagonales de un cuadrilátero se bisecan, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.

*¿Qué se necesita saber de un cuadrilátero ABCD para concluir que es un paralelogramo?*

*Propiedades relevantes de los rombos, rectángulos y cuadrados*

Dado que tales cuadriláteros son paralelogramos, éstos satisfacen todas las propiedades previamente mencionadas. Además, cumplen las siguientes:

- ✓ Si un paralelogramo tiene un ángulo recto, entonces tiene cuatro ángulos rectos, y el paralelogramo es un rectángulo
- ✓ En un rombo, las diagonales son perpendiculares entre sí.
- ✓ En un rombo, las diagonales son perpendiculares entre sí.
- ✓ Si las diagonales de un cuadrilátero se bisecan y son perpendiculares entre sí, entonces el cuadrilátero es un rombo. Además, se cumple que las diagonales de un rombo bisecan a los ángulos del rombo.
- ✓ Las diagonales de un rectángulo son congruentes

**Referencias:**

- Moise, E. y Downs, F. (1986). *Geometría Moderna*. Wilmington: Addison \_ Wesley Iberoamericana, S.A.
- Iglesias, M. (2013). *Notas de clases correspondiente a la unidad V de Cuadriláteros*. Material no publicado.



[ANEXO C-3]

[Guía de actividades asociadas al Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros. Fase 2 Orientación Dirigida]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar y construir cuadriláteros mediante el uso de materiales manipulativos

---

**Materiales y recursos:** cuaderno, lápiz, juego de escuadra, compás, pizarrón, espejo, tangram y geoplano.

---

**Actividad:** Mediante el uso del geoplano construir cuadriláteros e identificar sus elementos.

1. Construya un cuadrilátero en el geoplano y reproduzca en la siguiente figura. Señale con otra línea una de sus diagonales, de modo que quede al interior del cuadrilátero.

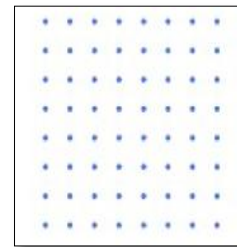
¿Qué figuras se formaron en el interior del cuadrilátero?

¿Las figuras que se formaron son simétricas? Verifíquelo con el espejo. Razone tu respuesta

Señale con otra línea, la otra diagonal.

¿Las diagonales se cortaron en el interior del cuadrilátero?

Si la respuesta es afirmativa, entonces ha construido un cuadrilátero convexo. No obstante, si la respuesta es contraria ha construido un cuadrilátero cóncavo.



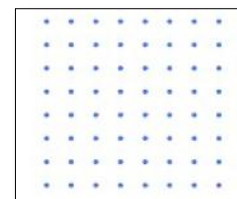
2. Construya un cuadrilátero convexo y otro cóncavo en el geoplano y reproduzca en la siguiente figura:

Socialice con sus compañeros los cuadriláteros que construyó y mencione sus elementos.

3. Mediante el uso del Tangram Chino con todas las piezas. Construye:

- a. Un cuadrado    Un rectángulo
- b. Un trapecio    Un paralelogramo

Identifique en cada uno sus elementos.



[ANEXO C-4]

[Guía de actividades asociadas al Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros. Fase 3 Explicitación]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** cuaderno, lápiz, juego de escuadra, compás, cámara fotográfica o teléfono, diapositivas de power point

---

**Actividad:** Identificar estructuras cuadriláteras en diferentes contextos. Para ello deben:

1. Fotografiar distintas partes de un lugar (mínimo cinco fotos).
2. Una vez realizado esto, coloca cada una de las fotos en una diapositiva en powerpoint.
3. Identifica los cuadriláteros que están presentes en la foto utilizando el comando *Formas*.
4. Profundicen sobre dichos conceptos analizando distintas propiedades y sus elementos.
5. Discute tus hallazgos con tus compañeros y el profesor.
6. Se recomienda leer el artículo “La Geometría nos rodea”, autores: Patricia Caro y María Celeste Breccia. Disponible:  
[http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/17/Union\\_017\\_011.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/17/Union_017_011.pdf)



[ANEXO C-5]

[Guía de actividades asociadas al Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros. Fase3 Orientación Libre]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar similitudes y diferencias entre cuadriláteros

---

**Materiales y recursos:** juego geométrico, hojas blancas, geoplano y ligas de colores

---

**Actividades**

1. Representa en el geoplano dos cuadriláteros diferentes ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Enúncialas con tus propias palabras.
2. Construye dos cuadriláteros diferentes uno convexo y otro cóncavo en el geoplano. Identifica sus elementos Traza sus diagonales, ¿Qué se puede concluir? Reprodúcelos en los siguientes espacios.



3. Construye un paralelogramo y un trapecio en el geoplano. ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Reprodúcelos en los siguientes espacios.



4. Construye un rectángulo y un cuadrado en el geoplano. ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Reprodúcelos en los siguientes espacios.



[ANEXO C-6]

[Guía de actividades asociadas al Nivel 1 (Reconocimiento) para el estudio de los cuadriláteros. Fase 5 Integración]

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, geoplano y ligas.

**Hoja de Actividades de Cuadriláteros**

Realiza las siguientes actividades en tu cuaderno y discute con tus compañeros las respuestas.

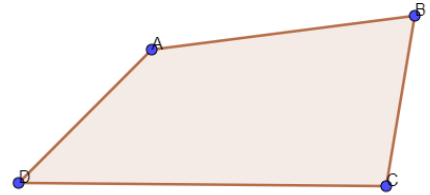
1. Dado el cuadrilátero ABCD, responde las siguientes cuestiones.

¿Cuál es el lado opuesto a  $\overline{AB}$ ?

¿Cuáles son los ángulos adyacentes al ángulo C?

¿Cuáles son los lados adyacentes a  $\overline{BC}$ ?

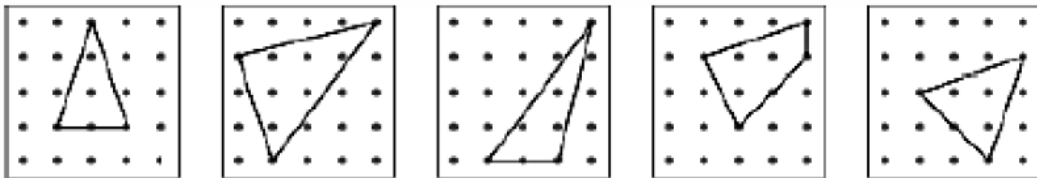
¿Cuál es el ángulo opuesto al ángulo D?



2. Construye seis triángulos, en diferentes posiciones y tamaños en el geoplano y luego construyan otros triángulos similares para obtener cuadriláteros ¿Qué tipo de cuadriláteros creaste? ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Reprodúcelos en los siguientes espacios.



3. Construye los triángulos que completan los cuadriláteros en el geoplano. ¿Qué tipo de cuadriláteros se formaron?



4. Identifica en tu comunidad estructuras que tengan forma de cuadriláteros y elabora una lista. ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Comparte esta información con tus compañeros y docente.
5. Elabora una red conceptual de las nociones fundamentales de cuadriláteros.

[ANEXO C-7]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 2 (Orientación dirigida) para el estudio de los cuadriláteros Fase 1 Información]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Propiedades

---

**Objetivo:** Identificar elementos del cuadrilátero

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, compás

---

Actividades

1. Construye dos cuadriláteros en el geoplano. ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Reprodúcelos en los siguientes espacios.



2. Teniendo en cuenta los contenidos abordados en relación a los cuadriláteros:
  - a- Identifica en los cuadriláteros representados en el Geoplano sus elementos
  - b- ¿Qué tipos de cuadriláteros representan? ¿Por qué?
  - c- ¿Qué características poseen sus lados?
  - d- Los cuadriláteros construidos son convexos o cóncavos. Razona tu respuesta.
  - e- ¿Qué características poseen los lados se representan paralelogramos?

[ANEXO C-8]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 2 (Orientación dirigida) para el estudio de los cuadriláteros Fase 2 Orientación dirigida]

<b>UNIDAD IV: Cuadriláteros</b>
<b>Contenido:</b> Cuadriláteros. Propiedades.
<b>Objetivo:</b> Identificar propiedades de los cuadriláteros mediante el doblado de papel
<b>Materiales y recursos:</b> Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, compás, mecano

Actividades

Actividad 1:

Escoge cuatro tiras de diferentes longitudes del mecano. Construye un cuadrilátero.

Actividad 2:

Representa en el geoplano tres paralelogramos diferentes.

1. Traza sus diagonales.
2. Calcula las distancias de las diagonales.
3. Calcula la longitud desde el punto de intersección de las diagonales hasta los vértices correspondientes.
4. ¿Qué se puede deducir de las longitudes calculadas en la misma diagonal?
5. ¿Mide los ángulos formados por las dos diagonales?
6. ¿Cómo son los ángulos?
7. ¿Qué características comunes y diferentes poseen? Reprodúcelos en los siguientes espacios.



Socializa los resultados con tus compañeros de clase.

## [ANEXO C-9]

### [Hojas de actividades asociadas al Nivel 2 (Orientación dirigida) para el estudio de los cuadriláteros Fase 3 Explicitación]

---

#### UNIDAD IV: Cuadriláteros

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Propiedades.

---

**Objetivo:** Identificar propiedades de los cuadriláteros mediante el doblado de papel

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, compás

---

#### Actividades

1. A cada participante se les pide cuatro hojas de papel recortadas con la forma de los distintos paralelogramos, con los cuales se describirán las propiedades de los mismos.
2. Durante la construcción de propiedades y conceptos, se formularan ciertas cuestiones relacionadas con el tópico estudiado.

#### Actividad 1. *Propiedades de los cuadrados*

1. Doblar el cuadrado de tal forma que se sobrepongan los lados opuestos para verificar que estos son congruentes. ¿Qué significan que sean congruentes?
2. Al sobreponer ángulos opuestos y consecutivos se verifica que estos son también congruentes.
3. Al doblar el cuadrado por su diagonal se puede observar que esta es la hipotenusa de dos triángulos rectángulos congruentes.
4. Se traza la diagonal restante.
5. Al doblar una diagonal en su punto medio, se puede observar que éste coincide con el punto de intersección de las diagonales, lo cual verifica que éstas se bisecan. ¿Qué significa bisecar?
6. Al sobreponer un ángulo de otro cuadrado sobre el punto de intersección de las diagonales se observa que dichos ángulos coinciden, por lo tanto las diagonales se intersecan perpendicularmente. También puedes medir los ángulos usando el transportador.
7. Al doblar la figura en su diagonal se puede observar que los ángulos que se forman entre la diagonal y sus lados son congruentes, lo cual verifica que la diagonal biseca los ángulos.

Ahora bien, enuncia cada una de las propiedades de los cuadrados.

#### Actividad 2. *Propiedades de los rombos*

1. Al doblar el rombo y sobreponer vértices opuestos se observa que los ángulos opuestos son congruentes.

2. Si se sobreponen vértices consecutivos se puede ver que los ángulos consecutivos no son congruentes. ¿Qué sucede en el caso del cuadrado?
3. Al trazar las diagonales y doblar cada una de ellas en su punto medio, se puede observar que este punto coincide con el de intersección de las diagonales, lo cual verifica que sus diagonales se bisecan.
4. Al sobreponer un ángulo de un cuadrado sobre el punto de intersección de las diagonales y hacer coincidir las diagonales con los lados del cuadrado se observa que dichos ángulos son congruentes por lo que las diagonales se intersecan perpendicularmente.
5. Al doblar el rombo en su diagonal se puede observar que los lados son congruentes.
6. Se puede observar que sus diagonales forman cuatro triángulos rectángulos con las mismas medidas.
7. Por medio de dos rombos congruentes, se hacen coincidir en el vértice dos ángulos consecutivos, mostrando que éstos son suplementarios.

Enuncia cada una de las propiedades observadas.



[ANEXO C-10]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 2 (Orientación dirigida) para el estudio de los cuadriláteros Fase 4 Orientación Libre]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, geoplano y ligas.

---

Actividades

1. Considerando las actividades de la guía de aprendizaje de la fase de explicitación del nivel de análisis. Aplicar cada uno de los pasos pero con un rectángulo. Describe cada uno de los pasos. Enuncia las propiedades encontradas mediante el uso del doblado de papel.
2. Escoge cuatro tiras iguales de dos en dos del mecano. Construye un cuadrilátero.  
¿Qué nombre recibe este cuadrilátero?  
Colocándolo verticalmente y presionado suavemente en uno de sus vértices o uno de sus lados:  
¿Qué sucede?  
¿Qué figura se forma? Si continuamos presionando suavemente:  
¿Qué elementos se conservan y cuáles cambian?  
¿Qué pasa con las diagonales?  
¿Qué figura se obtiene cuando no podamos continuar presionando?

[ANEXO C-11]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 2 (Orientación dirigida) para el estudio de los cuadriláteros Fase 5 Integración]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, geoplano y ligas.

---

Actividades

1. Representa otro paralelogramo y mide sus ángulos opuestos. ¿Cuánto miden? Ahora representa otro paralelogramo, mide sus ángulos opuestos y anota las medidas en una hoja en tu cuaderno. ¿Qué puedes decir sobre los valores que obtuviste de los ángulos opuestos de un paralelogramo? Compara y discute tus hallazgos con tus compañeras y compañeros, maestra o maestro.
2. ¿Recuerdas cuánto resultaba al sumar las medidas de los ángulos internos del triángulo? Utilizando tu Geoplano, representa un cuadrilátero y traza una diagonal, ¿Cuántos triángulos se forman a trazar la diagonal? Si sumas las medidas de los ángulos internos de los dos triángulos, ¿Cuánto debería darte?
3. Es importante saber que el cuadrado también es un rombo porque cumple con la condición “sus cuatro lados son de igual medida”, ahora, **¿Será que todo rombo es un cuadrado?** Discútelo con tus compañeros y compañeras. El cuadrado también es un rectángulo, ya que cumple con la características de los rectángulos de tener sus cuatro ángulos rectos.

[ANEXO C-12]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 3 (Clasificación) para el estudio de los cuadriláteros Fase 1 Información]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico,

---

1. Determine si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Ayúdese trazando las figuras que crea pertinentes.
  - a) Si un cuadrilátero es un rombo, entonces sus diagonales son perpendiculares
  - b) Si en un cuadrilátero las diagonales son perpendiculares, entonces es un rombo
  - c) Si en un cuadrilátero las diagonales son congruentes, entonces es un rectángulo
  - d) Si las diagonales de un cuadrilátero se cortan en sus puntos medios, entonces es un romboide.
  - e) Si en un cuadrilátero los lados son todos congruentes, así como los ángulos, entonces se trata de un cuadrado
  - f) Si en un paralelogramo las diagonales son congruentes, entonces es un rectángulo
  - g) Puede haber paralelogramos cuyas diagonales no se cortan en sus puntos medios
  - h) Si un cuadrilátero es un rectángulo, entonces sus diagonales son congruentes
  - i) Todo cuadrado es un rectángulo
  - j) Es posible un cuadrilátero con sólo dos ángulos rectos no contiguos
  - k) Es posible un cuadrilátero con sólo tres lados congruentes
  - l) Todo rombo es un cuadrado.
2. Tratemos de construir un cuadrilátero con cuatro segmentos que midan 4 cm, 3 cm, 2 cm y 11 cm, respectivamente. ¿A qué conclusión llegamos?

[ANEXO C-13]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 3 (Clasificación) para el estudio de los cuadriláteros Fase 2 Orientación dirigida]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, geoplano y ligas.

---

Actividades

1. Escoge dos tiras de longitudes diferentes y únelas mediante los tornillos por su punto medio. Pasa a continuación hilo elástico por los orificios de los extremos. Si vamos separando las tiras, ¿Qué figuras van apareciendo?  
¿Qué te sugiere estas transformaciones?
2. Escoge cuatro tiras de diferentes longitudes de modo que permitan construir un cuadrilátero. Presiona suavemente por uno de los vértices hasta cuando logres tener dos lados paralelos. ¿Qué figura resulta? Desatornilla uno de los vértices de uno de los lados no paralelos y gira dicho lado alrededor del otro vértice de modo que formemos cuadriláteros con los otros tres lados fijos.  
¿Qué figuras obtenemos?

[ANEXO C-14]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 3 (Clasificación) para el estudio de los cuadriláteros Fase 3 Explicitación]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, geoplano y ligas.

---

Actividades

1. Construir un cuadrado de 5 cm de lado en el geoplano, trazar sus diagonales y comprobar, por medición, que son congruentes y perpendiculares, que se bisecan, y que son bisectrices de los ángulos cuyos vértices unen.
  
2. Selecciona algunos objetos o construcciones que tengan forma de paralelogramo, identifica sus diagonales y calcula su longitud. Mide la distancia desde donde se cortan las diagonales hasta los vértices correspondientes. ¿Cómo son las distancias de las diagonales? Compara y discute con tus compañeros.  
  
¿A qué conclusión llegaste después de calcular las longitudes de las diagonales de los paralelogramos?

[ANEXO C-15]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 3 (Clasificación) para el estudio de los cuadriláteros Fase 4 Orientación libre]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico, geoplano y ligas.

---

Actividades

Actividad 1: la suma de los ángulos internos de un cuadrilátero

- a. Construye un cuadrilátero en el geoplano.
- b. Traza una diagonal.
- c. ¿Cuántos triángulos se forman al trazar la diagonal?
- d. Si la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180, entonces ¿Cuántos miden los ángulos internos de un cuadrilátero?

Actividad 2: En una hoja dibuja un cuadrilátero cualquiera. Colorea los ángulos internos con un color específico. Recorta tres de los ángulos que pintaste del cuadrilátero y colócalos en el cuarto ángulo, de manera que superpongan los lados de los mismos y sus vértices coincidan. Haciendo centro con el compás en uno de los vértices podrás trazar una circunferencia. ¿Cuánto mide el ángulo al centro de una circunferencia? ¿Qué puedes deducir? Discute esto con tus compañeros.

Actividad 3: Construir un rombo conociendo la medida de una diagonal y de un lado.

Actividad 4: Construir rectángulos utilizando la regla graduada y el compás conociendo la medida de sus diagonales y un lado

[ANEXO C-16]

[Hojas de actividades asociadas al Nivel 3 (Clasificación) para el estudio de los cuadriláteros Fase 5 Integración]

---

**UNIDAD IV: Cuadriláteros**

---

**Contenido:** Cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros: paralelogramos, trapecios y trapezoides.

---

**Objetivo:** Identificar estructuras cuadriláteras en su entorno

---

**Materiales y recursos:** Hojas blancas, lápiz, juego geométrico.

---

Actividades

1. La medida de un ángulo de un paralelogramo es  $45^\circ$ . ¿Cuáles son las medidas de los otros ángulos?
2. Dos ángulos consecutivos de un paralelogramo tienen medidas  $(x + 30)$  y  $(2x - 60)$  respectivamente. Determinar la medida de cada ángulo.
3. Indicar si cada uno de los siguientes enunciados es cierto o falso. Discute los resultados con los compañeros.
  - a. Un rectángulo es un trapecio.
  - b. Un rombo es un cuadrado
  - c. Un cuadrado es un paralelogramo
  - d. Un rectángulo es un cuadrado
  - e. Un cuadrado es un rectángulo
  - f. Un cuadrado es un rombo
  - g. Las diagonales de un rombo se bisecan
  - h. Las diagonales de un rectángulo son perpendiculares entre sí.
  - i. Las diagonales de un cuadrado son perpendiculares y se bisecan.
  - j. Si las diagonales de un cuadrilátero son perpendiculares, el cuadrilátero es un rombo.
4. Dibuje un cuadrilátero convexo cualquiera. Una los puntos medios de todos sus lados. ¿Qué figura obtiene? ¿Y si el cuadrilátero es cóncavo? ¿Por qué razón ocurre esto?