



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE  
PARA LA ENSEÑANZA DE FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS  
A NIVEL DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**Autora: Licda. María A. Ferreira de B.**

**C.I.: 6.848.495**

**Tutora: Dra. Elda R. Talavera de V.**

**C.I.: 4.638.310**

**Bárbula, marzo de 2010**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE  
PARA LA ENSEÑANZA DE FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS  
A NIVEL DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**Autora: Licda. Maria A. Ferreira de**

**Trabajo de Grado presentado ante la Dirección  
de Estudios de Post-Grado de la Facultad de  
Ciencias de la Educación de la Universidad de  
Carabobo para optar al título de Magíster en  
Educación Matemática**

**Bárbula, marzo de 2010**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



## **VEREDICTO**

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE PARA LA ENSEÑANZA DE FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS A NIVEL DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA**, presentado por la ciudadana **MARÍA ADILIA FERREIRA DE BRAVO**, titular de la cédula de identidad N° 6.848.495, para optar al título de **MAGISTER EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**, estimamos que el mismo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser considerado como: **Aprobado**

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>C.I.</b>	<b>Firma del Jurado</b>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**Bárbula, marzo de 2010**

## DEDICATORIA

Quisiera entregarles a mis hijas **Kelly Dayhana Bravo Ferreira y Katherine Dayhana Bravo Ferreira**, todo mi amor gota a gota pero como esto no es posible, les dedico este trabajo de investigación, el cual he logrado con el mayor esfuerzo y persistencia; ya que, ellas son mi fuente de motivación para lograr alcanzar cada una de mis metas.

Las amaré por siempre en esta y en la otra vida, su mami:

*María Adilia Ferreira de Bravo*

## AGRADECIMIENTO

A mi **Padre Celestial** por permitirme lograr alcanzar una de las metas que me he trazado en mi vida, con diferentes percances pero todas gracias él, las he podido solventar.

A la **Dra. Rosa Talavera de Vallejo**, por su apoyo, dedicación y afecto compartido cada hora para que este Trabajo de Grado llegue a un feliz término.

A mi **gemela la Licenciada Liliana Patricia Mayorga**, que más que una compañera de estudio y trabajo, ha sido para mí una hermana que una vez la vida me arrebató sin compasión. Quiero agradecerte públicamente cada uno de los minutos, horas y días que compartimos en la realización de esta investigación en la compañía de tus hijos, esposo y madre.

A mis hijas **Kelly Dayhana Bravo Ferreira y Katherine Dayhana Bravo Ferreira** por estar siempre ayudándome en todo y ser para mí el pilar fundamental de mi vida, la inspiración para el ejecución de cada una de mis metas.

Y por último pero no menos importante, a mi esposo **Arnoldo Bravo Martínez**, el hombre que Dios me regalo como el mejor trofeo que la vida me pudiera dar por mi esfuerzo y dedicación a mis estudios

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA.....	<b>iii</b>
AGRADECIMIENTO.....	<b>iv</b>
RESUMEN.....	<b>ix</b>
INTRODUCCIÓN.....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>1. EL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema.....	<b>3</b>
1.2. Objetivos de la Investigación.....	<b>8</b>
Objetivo General.....	<b>8</b>
Objetivos Específicos.....	<b>9</b>
1.3. Justificación de la Investigación.....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Fundamentación Teórica.....</b>	<b>13</b>
2.1. Antecedentes.....	<b>13</b>
2.2. Fundamentos Teóricos.....	<b>15</b>
2.2.1. Corriente Filosófica de David Hume.....	<b>15</b>
2.2.2. Teoría sistémica de enfoque cognitivo del aprendizaje e instrucción según R.M. Gagné.....	<b>17</b>
2.2.3. Modelo de Van Hiele.....	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>28</b>
<b>3. Metodología.....</b>	<b>28</b>
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación.....	<b>28</b>
3.2. Procedimientos de la Investigación.....	<b>30</b>
3.2.1. Fase Diagnóstica.....	<b>30</b>
3.2.1.1. Población.....	<b>31</b>
3.2.1.2. Muestra.....	<b>31</b>
3.2.1.3. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.....	<b>32</b>

3.2.1.4. Validez del Instrumento.....	<b>Pág.</b> <b>32</b>
3.2.1.5. Confiabilidad del Instrumento.....	<b>33</b>
3.2.1.6. Interpretación.....	<b>34</b>
3.2.1.7. Presentación y análisis de los resultados.....	<b>35</b>
3.2.1.8. Conclusiones del Diagnóstico.....	<b>57</b>
3.2.2. Factibilidad de la propuesta.....	<b>58</b>
3.2.3. Diseño de la propuesta.....	<b>59</b>
CAPÍTULO IV.....	<b>60</b>
4. La Propuesta.....	<b>60</b>
4.1. Presentación y Justificación de la Propuesta.....	<b>60</b>
4.2. Objetivos de la Propuesta.....	<b>61</b>
Objetivo General.....	<b>61</b>
Objetivos Específicos.....	<b>62</b>
4.3. Estructura del Modelo Propuesto.....	<b>62</b>
Enseñando Geometría a través de los Niveles de Van Hiele: Figuras y Cuerpos.....	<b>65</b>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	<b>152</b>
ANEXOS.....	<b>155</b>
Anexo A: Tabla de especificaciones.....	<b>156</b>
Anexo B: Presentación del Instrumento.....	<b>157</b>
Anexo B-1: Instrumento .....	<b>158</b>
Anexo C: Confiabilidad del Instrumento.....	<b>159</b>
Anexo D: Validación del Instrumento.....	<b>160</b>
Anexo E: Solicitud de datos estadísticos referentes al rendimiento escolar de estudiantes de séptimo grado en la asignatura matemática y número de docentes que facilitan esta asignatura en las instituciones educativas del Municipio Escolar 14.1.....	<b>176</b>
Anexo F: Informe de docentes adscritos al Municipio Escolar 14.1 especialistas en el área de la matemática.....	<b>177</b>

## ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y GRÁFICOS

N°		Pág.
	<b>TABLA</b>	
1	Distribución de frecuencia de los ítems de la encuesta de acuerdo al tipo de respuesta.....	36
	<b>CUADRO</b>	
1	Distribución de frecuencia para el ítems N° 1.....	37
2	Distribución de frecuencia para el ítems N° 2.....	38
3	Distribución de frecuencia para el ítems N° 3.....	39
4	Distribución de frecuencia para el ítems N° 4.....	40
5	Distribución de frecuencia para el ítems N° 5.....	41
6	Distribución de frecuencia para el ítems N° 6.....	42
7	Distribución de frecuencia para el ítems N° 7.....	43
8	Distribución de frecuencia para el ítems N° 8.....	44
9	Distribución de frecuencia para el ítems N° 9.....	45
10	Distribución de frecuencia para el ítems N° 10.....	46
11	Distribución de frecuencia para el ítems N° 11.....	47
12	Distribución de frecuencia para el ítems N° 12.....	48
13	Distribución de frecuencia para el ítems N° 13.....	49
14	Distribución de frecuencia para el ítems N° 14.....	50
15	Distribución de frecuencia para el ítems N° 15.....	51
16	Distribución de frecuencia para el ítems N° 16.....	52
17	Distribución de frecuencia para el ítems N° 17.....	53
18	Distribución de frecuencia para el ítems N° 18.....	54
19	Distribución de frecuencia para el ítems N° 19.....	55
20	Distribución de frecuencia para el ítems N° 20.....	56
	<b>GRÁFICO</b>	
1	Ítems 1.....	37
2	Ítems 2.....	38
3	Ítems 3.....	39
4	Ítems 4.....	40

<b>N°</b>		<b>Pág.</b>
5	Ítems 5.....	41
6	Ítems 6.....	42
7	Ítems 7.....	43
8	Ítems 8.....	44
9	Ítems 9.....	45
10	Ítems 10.....	46
11	Ítems 11.....	47
12	Ítems 12.....	48
13	Ítems 13.....	49
14	Ítems 14.....	50
15	Ítems 15.....	51
16	Ítems 16.....	52
17	Ítems 17.....	53
18	Ítems 18.....	54
19	Ítems 19.....	55
20	Ítems 20.....	56



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN EL MODELO DE VAN HIELE  
PARA LA ENSEÑANZA DE FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS  
A NIVEL DE PRIMER AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA**

**Autora:** Licda. Maria A. Ferreira de B.

**Tutora:** Dra. Elda R. Talavera de V.

**Fecha:** 16/03/2010

**RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue proponer un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica. La fundamentación teórica de la indagación consistió en los postulados de David Hume portavoz fundamental del Empirismo Lógico, la Teoría sistémica de enfoque cognitivo del aprendizaje e instrucción según Gagné y el Modelo de Van Hiele. Se diseñó un Proyecto Factible fundamentado en una investigación descriptiva, tomando como población a todos los docentes de Matemática del Séptimo Grado pertenecientes al Distrito Escolar 14.1, de la parroquia San José Municipio Valencia; cuya muestra estaba conformada por treinta y nueve (39) docentes seleccionados en forma aleatoria. Asimismo, se empleó como técnica la encuesta con una escala de actitudes tipo likert, elaborada para los docentes, la cual permitió diagnosticar la necesidad de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos. La validez del cuestionario se realizó mediante el juicio de expertos profesionales del área de matemática y metodología. Posteriormente, se determinó la viabilidad de la propuesta y en atención a los resultados obtenidos en la fase diagnóstica se elaboró un Diseño Instruccional titulado *ENSEÑANDO GEOMETRÍA A TRAVÉS DE LOS NIVELES DE VAN HIELE: FIGURAS Y CUERPOS*.

**Palabras Clave:** Diseño Instruccional, Modelo de Van Hiele.



**BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA  
UNIVERSITY OF CARABOBO  
FACULTY OF EDUCATION SCIENCES  
DIRECTORATE OF POSTGRADUATE STUDIES  
MASTER'S DEGREE IN MATH EDUCATION**



**INSTRUCTIONAL DESIGN BASED ON THE VAN HIELE MODEL  
FOR THE TEACHING OF GEOMETRIC FIGURES AND BODIES  
AT LEVEL OF FIRST YEAR OF MIDDLE EDUCATION**

**Author: Licda. Maria A. Ferreira de B.  
Tutor: Dr. Elda R. Talavera de V.  
Date: 03/16/2010**

**ABSTRACT**

The objective of this research was to propose an Instructional Design based on the Van Hiele Model for the teaching of Figures and Geometric Bodies at the Seventh Grade level of Basic Education. The theoretical foundation of the inquiry consisted of the postulates of David Hume, fundamental spokesman of Logical Empiricism, the systemic theory of cognitive approach to learning and instruction according to Gagné and the Van Hiele Model. A Feasible Project based on a descriptive research was designed, taking as a population all the teachers of Mathematics of the Seventh Grade pertaining to the School District 14.1, of the parish San José Municipality Valencia; whose sample consisted of thirty-nine (39) teachers selected randomly. Likewise, the survey was used as a survey with a likert attitude scale, developed for teachers, which allowed to diagnose the need for an Instructional Design based on the Van Hiele Model for the teaching of Figures and Geometric Bodies. The validity of the questionnaire was carried out through the judgment of professional experts in the area of mathematics and methodology. Subsequently, the feasibility of the proposal was determined and, in response to the results obtained in the diagnostic phase, an Instructional Design titled *TEACHING GEOMETRY THROUGH THE NIVELES OF VAN HIELE: FIGURES AND BODIES*.

**Keywords:** Instructional Design, Van Hiele Model

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática en especial la rama de la geometría, es concebida por los docentes como un cuerpo de conocimientos cerrado, sistemático y riguroso; esto se debe muchas veces por la desaparición de la aplicación por parte del educador de ciertas estrategias que permitan facilitar el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos. Es por ello, el docente de este nuevo milenio debe hacer uso de herramientas que estén inmersas dentro de un cúmulo de actividades que conlleven a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro y fuera del aula de clase.

La Geometría le permite a los discentes visualizar, interpretar y modelizar el espacio físico en que se desenvuelven; ya que logran desarrollar el pensamiento abstracto y geométrico, así como también habilidades necesarias para visualizar los diferentes objetos en el plano y en el espacio; en este sentido, para que la enseñanza de la geometría resulte eficaz es necesario disponer de un material Instruccional, el cual presente diferentes estrategias que guíen al docente en su labor diaria al momento de planificar y ejecutar una clase participativa. Es por ello, la actual investigación tiene por finalidad proponer un material instruccional que facilite al educador la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de séptimo grado de Educación Básica.

Este trabajo está estructurado en cuatro capítulos:

Capítulo I, plantea la problemática existente con los estudiantes en el aprendizaje de la geometría, ya que el mismo, se presenta como un evento independiente del razonamiento del educando,

donde el docente tiene el compromiso de fomentar un razonamiento geométrico en el discente basado en el desarrollo de habilidades cognitivas. Es por lo que esta investigación se plantea el siguiente objetivo: *Proponer un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.*

En el Capítulo II se encuentran las fundamentaciones teóricas que sustentan la investigación desde la corriente filosófica de David Hume, la teoría sistémica de enfoque cognitivo del aprendizaje e Instrucción según R.M. Gagné y el Modelo de Van Hiele, este último permitió establecer las estrategias metodológicas sugeridas según cada uno de los niveles en el diseño Instruccional que se propone.

El Capítulo III contiene la metodología de la investigación desde el tipo, diseño, procedimientos, presentación de los resultados, conclusiones y factibilidad de la propuesta.

Finalmente, en el Capítulo IV se presenta un diseño Instruccional titulado *ENSEÑANDO GEOMETRÍA A TRAVÉS DE LOS NIVELES DE VAN HIELE: FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOSA*. Este material didáctico presentado para el docente de la disciplina matemática, se encuentra organizado en cinco módulos instruccionales que intentan dar respuesta a las necesidades de apoyo educativo. Para ello, se recomiendan en cada uno de los módulos estrategias metodológicas que pueden ser trabajadas por el educador antes de ser propuestas a los estudiantes para que tenga la oportunidad de realizar adaptaciones atendiendo a las necesidades del grupo de discentes y a los recursos disponibles; las mismas están fundamentas en los Niveles de Aprendizaje de Van Hiele.

# CAPÍTULO I

## 1. EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento y Formulación del Problema

La Matemática es una ciencia axiomática y formalizada, que surge como consecuencia de una larga evolución de las respuestas a las primeras necesidades utilitarias del hombre: contar, medir, operar, observar las formas, entre otras; esta disciplina constituye la ciencia que enseña al sujeto cognoscente a pensar detenidamente en los números y en el espacio. Newman (1979) afirma: “Las matemáticas son la base teórica de nuestra civilización técnica, tanto en el aspecto bueno como en el malo. Las matemáticas ofrecen, al mismo tiempo, el lenguaje simbólico que es común a centenares de ramas de especialización dentro de las ciencias naturales” (p.xiii).

Por consiguiente, dicha ciencia por ser un lenguaje artificial (simbólico) debe su comprensión al modo en que el individuo le establece un significado según su realidad sociocultural; esta ciencia incentiva la abstracción, mejora las destrezas y habilidades cognitivas, contribuye al desarrollo del pensamiento geométrico (espacial), permitiendo al sujeto analizar los diferentes espacios, facilitando en él la capacidad analítica y crítica que le permitirá ejercer efectivamente su actividad profesional en los diferentes contextos. Asimismo, el discente debe ser capaz de ver cómo cada parte de la matemática satisface una cierta necesidad del hombre ante su entorno; ya que todo está lleno de situaciones matemáticas, se puede cuantificar el número de hijos de la familia, la edad de los padres al contraer matrimonio, el tipo de trabajo, las

creencias o aficiones de los miembros al variar de una familia a otra, todo ello puede dar lugar a estudios numéricos o estadísticos.

Sin embargo, hoy por hoy se puede notar con preocupación la problemática existente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en especial la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos, de hecho, Cantoral y otros (2005) aseguran: “se ha observado que los estudiantes tienen serias dificultades al enfrentarse a sus cursos de geometría formal, en particular al hacer demostraciones, y una manifestación de esto es el alto índice de reprobados, lo cual es común en diferentes escuelas” (p. 152). Es decir, presentan dificultades para la adquisición de conocimientos geométricos, tales como: identificación, representación, caracterización de figuras y cuerpos geométricos según su apariencia global. Esta situación es reflejo de deficiencias en la formación de conceptos geométricos al momento de identificar las diferentes formas en su entorno, diferenciar las figuras de los cuerpos, al igual que en el desarrollo del pensamiento geométrico, donde se genera una falta de negociación, interacción e interpretación de cada uno de los objetos matemáticos (símbolos) presentes en la rama de la geometría al momento de visualizar, identificar, reconocer las diferentes figuras y cuerpos presentes en su contexto.

Tal situación obedece a factores como: carencia de entendimiento del vocabulario específico del área (lenguaje geométrico), la falta de comprensión en cuanto algunas definiciones expresadas de manera simbólica, dificultad en el análisis de las propiedades de los espacios en dos y en tres dimensiones desde distintos puntos de vista (manejo de la perspectiva); la escases en el método de representación para resolver y formular problemas que involucren la visualización con la construcción de figuras y cuerpos geométricos, la desaparición en el programa de estudios de séptimo grado de las definiciones, elementos, características y

diferencias que poseen los cuerpos geométricos y la poca familiarización de los objetos matemáticos con su entorno.

Asimismo, las figuras y cuerpos geométricos se han enseñado sin que exista una interpretación de los significados, sin alcanzar el tipo de conocimiento matemático que los estudiantes deben desarrollar ante las situaciones de comunicación en que se desenvuelven; es decir, la enseñanza de los contenidos ha predominado sobre el desarrollo de los procesos del pensamiento; lo que ha conducido a que el estudiante se centre exclusivamente en los productos, teniendo una visión estática de los fenómenos sin relacionarlos con su entorno. Donde el facilitador parte de lo más sencillo hasta llegar a lo más complejo, sin tratar de desarrollar en el aprendiz el pensamiento geométrico requerido para ampliar su capacidad de aprendizaje, en la búsqueda de la comprensión y aplicación de un saber matemático. Aunado a esto, otra causa es el desplazamiento de métodos de razonamiento deductivo propio de la geometría euclidiana, evidenciándose el predominio de las operaciones matemáticas para el cálculo de área en figuras y volumen de cuerpos geométricos, en el caso de la enseñanza de la geometría en Séptimo Grado de Educación Básica.

Las situaciones anteriores se reflejan en el número de estudiantes aplazados, las diferencias en rendimiento académico y el desinterés hacia la Matemática. En Venezuela, lo antes expuesto se observa en el informe para docentes proporcionado por el *Sistema Nacional de Medición y Evaluación de los Aprendizajes* [SINEA] (1998), ya que después de haber sido aplicada a nivel nacional una prueba en las áreas de Lengua y Matemática para el nivel de Sexto grado (de fecha 30/06/1998) se mostró las siguientes conclusiones en el área de Matemática: “el análisis de los niveles de ejecución evidencia que más de la mitad de las Entidades Federales se ubican próximas a la media nacional. Esto indica que no alcanzan a responder el mínimo esperado de respuestas correctas”

(p.138). Con respecto a la Geometría, dicha medición señala: “en general los alumnos se ubican en el nivel de No Logro, es decir, el análisis de las respuestas de ese tópico indica que hay mucha deficiencia en cuanto al dominio de las relaciones espaciales y su extensión con términos matemáticos” (p.139).

Por consiguiente, los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes presentan dificultades en relacionar las figuras y cuerpos geométricos con el entorno, la inexistencia de clasificaciones entre ellos sin considerar sus propiedades características. Aunado a esto, se genera en el estudiante un manejo de lenguaje pseudo- científico donde se confunden los conceptos entre figuras y cuerpos geométricos, derivando diversos errores en cuanto a la identificación y diferenciación, prevaleciendo una realidad simbólica sin significado para el aprendiz, se aritmetiza a la geometría, puesto que el estudiante se mecaniza a realizar cálculos de área y volumen sin percibir su aplicación; por último se detecta que no se desarrolla la percepción espacial conocida también como sentido del espacio o visualización espacial. No obstante, el conocimiento de la Geometría juega un papel muy importante para que el aprendiz de Educación Básica interprete, entienda, aprecie y describa en forma organizada el mundo que lo rodea, el cual es particularmente geométrico

Asimismo, el Ministerio de Educación y Deportes, (2004, citado por Martínez, 2006), señala según los datos provenientes del CNU-OPSU en cuanto al proceso nacional de admisión 2002-2003, “...se observa que el promedio presentado en Carabobo es de 48,253 en razonamiento matemático, estando por debajo del valor mínimo aprobatorio que es 50” (p.5). Estas conclusiones muestran la debilidad de los estudiantes en el aprendizaje de esta disciplina. Lo cual conlleva a realizar un acto de reflexión con respecto al aprendizaje de la Matemática; revelando que el

mismo, se presenta como un evento independiente del razonamiento del educando. Por tanto, el docente tiene el compromiso de fomentar un razonamiento geométrico en el estudiante basado en el desarrollo de habilidades cognitivas.

Dentro de esta perspectiva, Godino y otros (2003), precisan: “El fin primordial del profesor en el aula es ayudar a sus alumnos a desarrollar el razonamiento matemático, su capacidad de formular y resolver problemas, de comunicar sus ideas matemáticas y relacionar las diferentes partes de la matemática entre sí...” (p.87) esto indica que los docentes tienen la responsabilidad de propiciar el desarrollo de las capacidades del pensamiento en los estudiantes, suministrando experiencias cotidianas donde éstos aprecien la relación y utilidad de lo que aprende, además reflexione, tenga la oportunidad de desarrollar su imaginación, al igual que su capacidad para resolver problemas. En el caso particular de la enseñanza y aprendizaje de la Geometría es necesario utilizar diferentes estrategias que les permitan desarrollar el pensamiento geométrico.

Esto se debe a que la enseñanza de la matemática, particularmente de la geometría (figuras y cuerpos geométricos) se apoya en el conocimiento de varios dominios: conocimiento general de la matemática; del contexto en la clase, escuela y la sociedad; de cómo los estudiantes aprenden matemática. Por tanto, es importante la elaboración de situaciones de actividades en el aula bajo un análisis riguroso, así como también, objetos físicos (materiales instruccionales) que le permitan al estudiante formar representaciones elementales internas de los conceptos matemáticos. Por consiguiente, aceptar lo anterior supone que no solo se debe partir de los entes abstractos como punto, recta, plano, entre otros para identificar, diferenciar y construir las figuras y los cuerpos geométricos, sino más bien partir de la negociación, interacción e

interpretación de los significados matemáticos que se encuentran en todo su alrededor.

Los autores antes mencionados, señalan que cuando se toma en cuenta el tipo de matemática que se desea enseñar y la forma de llevar a cabo esta enseñanza, se debe reflexionar sobre los fines de la misma; donde los alumnos lleguen a comprender y apreciar el papel de la matemática en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación en el modo en que la misma, ha contribuido a su desarrollo. Asimismo, los discentes deben valorar el método matemático, las formas de razonamiento, la potencia y las limitaciones del trabajo matemático.

Ante esta circunstancia se amerita de un Material Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele, considerando la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor; lo cual pudiera contribuir a la adquisición de conocimientos geométricos (figuras y cuerpos) a través de diversas actividades que permitan desarrollar la percepción espacial, la cual se puede caracterizar por una variedad de capacidades tales como: la capacidad de identificar figuras en el plano, cuerpos en el espacio, la capacidad de distinguir las similitudes y las diferencias entre los objetos, la capacidad de relacionar objetos e imaginar movimientos; todo esto atendiendo a las necesidades cognitivas de los estudiantes del Séptimo Grado de Educación Básica.

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General:**

Proponer un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.

**Objetivos Específicos:**

1. Diagnosticar la necesidad de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.
2. Determinar la Factibilidad de la implementación de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos.
3. Elaborar un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos en Séptimo Grado de Educación Básica.

**1.3. Justificación de la Investigación**

La Geometría es la primera experiencia de los niños con la Matemática como producto de su relación con su entorno, de tal manera que cuando los jóvenes llegan a la edad escolar, lo hacen con nociones intuitivas acerca del espacio, la forma y el movimiento. Asimismo, esta rama de la matemática, le permite a los educandos visualizar, interpretar y modelizar el espacio físico en que se desenvuelven; además, es un medio que permite desarrollar el pensamiento geométrico (espacial), así como también habilidades necesarias para visualizar los diferentes objetos en el plano y en el espacio. La misma, los ayudará a identificar, comparar y leer representaciones bidimensionales y tridimensionales en el contexto en que se desenvuelve.

En particular, Godino, Batanero y Font (2003), alegan “las construcciones que nos rodean (edificios, carreteras, plaza, puentes)

proporcionan la oportunidad de analizar formas geométricas; su desarrollo ha precisado de cálculos geométricos y estadísticos, uso de funciones y actividades de medición y estimación (longitudes, superficies, volúmenes, tiempos de transporte, de construcción, cortes, entre otros)". (p.19). Por ende, la matemática por poseer un lenguaje artificial se debe resaltar que la comprensión de las formas geométricas le permitirá a los discentes ver cómo pueden cambiarlas y transformarlas, donde a su vez deben captar las cualidades de los objetos, al tener cierta forma, ocupar cierto espacio. Esto les proporciona a través del razonamiento, el desarrollo del pensamiento geométrico la generalización de nuevos conceptos matemáticos.

Martínez, A. y Otros (1998) indican las razones por las cuales dicha rama ha de ser enseñada:

En primer lugar, porque la Geometría está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestras actuales sociedades – producción industrial, diseño, arquitectura, topografía...

En segundo lugar, porque la forma geométrica representa un aspecto importante en el estudio de los elementos de la naturaleza.

En tercer lugar porque la geometría es un componente esencial del arte, de las artes plásticas.

Y en cuarto lugar porque el conocimiento básico de la forma geométrica es indispensable para el desenvolvimiento en la vida cotidiana: para orientarse reflexivamente en el espacio; para hacer estimaciones sobre formas y distancias; para hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio,... (pp. 38-39)

Todo esto indica la relevancia existente en la enseñanza de la geometría para el ser humano y en el desenvolvimiento del mismo ante su entorno sociocultural, el cual exige con el avance de la ciencia un

mayor conocimiento y desarrollo del pensamiento. Aunado a esto, el currículo matemático escolar tiene una fuerte incidencia sobre lo que realmente los estudiantes tienen la oportunidad de aprender y de lo que aprenden efectivamente.

Por esta razón, la investigación posee gran notabilidad académico e institucional al proponer un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la Enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos a Nivel de Séptimo Grado de Educación Básica, brindando la posibilidad al docente de utilizarlo durante el proceso de enseñanza, disminuyendo las clases magistrales, facilitando diferentes estrategias que le permita desarrollar en los estudiantes el pensamiento geométrico y contribuir con el avance del aprendizaje.

Asimismo, la misma se justifica por las deficiencias en el rendimiento escolar y poco aprovechamiento de los estudiantes con la asignatura matemática, la ausencia de materiales didácticos específicos para la construcción de conceptos geométricos, convirtiendo el aprendizaje de la geometría en algo falto de consistencia y rigor; aunado a esto, en la enseñanza de la Geometría, se ha desplazado la relación existente entre el lenguaje y la lógica, sin permitir al alumno interactuar con los símbolos y desarrollar las habilidades fundamentales para la vida y así, cultivar e impulsar su crecimiento personal, esperando construir el pensamiento espacial. Puesto que, la Geometría es una actividad conceptual, creativa y autónoma; la cual se expresa en un sistema de símbolos y reglas en las que se evidencian los avances conceptuales del individuo; a pesar de que el pensamiento espacial en el educando se ha venido desarrollando; no obstante, éste no ha sido lo suficiente, tal vez porque no ha existido la interacción simbólica entre los cuerpos geométricos y su relación con el entorno social, ya que el mismo es

esencial para mejorar, desarrollar, construir y formar el pensamiento científico del individuo.

En este sentido, se plantea entonces la relevancia pedagógica de la presente investigación, ya que al propiciar diversas actividades sugeridas en el Diseño Instruccional, el estudiante podría mejorar la calidad del aprendizaje en particular la rama de la geometría y ser capaz de visualizar, reconocer e identificar las diferentes figuras y cuerpos geométricos que se encuentran en su contexto. Por lo tanto, esta indagación busca desde el punto de vista social contribuir con la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en la educación venezolana ofreciendo una información valiosa y pertinente en la rama de la Geometría, haciendo mayor énfasis en el proceso más que en el producto, además este material educativo contribuirá con el mejoramiento del rendimiento académico en el área.

Desde la perspectiva Instruccional, la elaboración de este Diseño para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos basados en los niveles de Razonamiento de Van Hiele, considera todas las fases necesarias para el logro del aprendizaje, atendiendo a la necesidad existente en los estudiantes durante la actividad matemática ya sea dentro o fuera del aula, en cuanto a las dificultades existentes al momento de manejar el vocabulario específico de la rama (lenguaje geométrico), y hacer uso del método de representación para resolver y formular problemas que involucren la visualización con la construcción de figuras y cuerpos geométricos.

## **CAPÍTULO II**

### **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Para apoyar una buena investigación es necesario que exista un conjunto de proposiciones interrelacionadas que fundamentan y explican aspectos significativos del problema en estudio, los cuales se sitúan dentro de un área específica de conocimiento. Por tal razón, a continuación se exponen algunos aspectos relativos a descubrimientos científicos y postulados teóricos que dan cuerpo y sustentan la Teoría Cognitiva de Robert Gagné y el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de las figuras y cuerpos geométricos.

#### **2.1. Antecedentes**

Garrido y Leyva (2005), consideran que un modelo didáctico para el aprendizaje de los conceptos y procedimientos geométricos permite al maestro dirigir el proceso pedagógico sobre la base de un diagnóstico real del estudiante, para potenciar el desarrollo de su pensamiento geométrico y el lógico abstracto en los escolares de la escuela primaria en Cuba.

Asimismo, Chamarro (2005) afirma que “la ausencia, carencial o intencionada, de materiales didácticos específicos para la construcción de los conceptos geométricos se convierte en una fuente inagotable de obstáculos didácticos que convierten el aprendizaje de esta materia en algo falto de consistencia y rigor” (p.303). Lo que conlleva a resaltar la

necesidad de crear diversos materiales instruccionales para la enseñanza aprendizaje de la geometría como tal.

Lobo (2003) en su investigación concluye que todo docente debe tomar en cuenta el nivel de razonamiento geométrico en el que se encuentran los estudiantes, ya que si la enseñanza se lleva a cabo en un nivel de razonamiento superior, se produce una incomprensión entre los alumnos y el profesor. Asimismo, al evaluar la aplicación de este modelo en la realidad educativa nacional, se verificó que es muy efectivo para elevar el nivel antes mencionado en los alumnos.

En este sentido, Goncalves (2006), en su estudio sobre la evolución del conocimiento y el aprendizaje de la geometría, la cual pretende defender una propuesta como recurso eficaz para el aprendizaje de la misma, apoyado en el paradigma Crítico Reflexivo; concluye: la enseñanza de esta área, ha estado limitada al hecho de conceptualizar figuras y plasmarlas sobre el papel; en la mayoría de los casos los alumnos no cuentan con objetos, formas, ejemplos reales que les permitan captar mejor los contenidos. La aplicación del Modelo Van Hiele para el desarrollo del razonamiento en el proceso de enseñanza de la geometría, es sólo una estrategia metodológica. Esto quiere decir, el estudiante solo podrá comprender aquellas partes de la matemática que el profesor le presente de manera adecuada a su nivel de razonamiento. En otras palabras, el aprendiz no podrá alcanzar un nivel de razonamiento superior sin haber pasado por los niveles inferiores de pensamiento.

Por lo tanto, la propuesta de un diseño instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica, podrá contribuir con el desarrollo del pensamiento geométrico y las destrezas inherentes para el estudio de la geometría.

## **2.2. Fundamentos Teóricos**

El sustento teórico de la presente investigación se fundamenta en el paradigma positivista, dado que la naturaleza de la realidad es objetiva, singular, tangible y fragmentable, donde el camino a seguir mediante una serie de operaciones fijadas de manera voluntaria, reflexiva y planificada es el método deductivo. De allí, los enfoques teóricos derivados del paradigma más relevantes e inherentes a la investigación, son: el empirismo lógico, cuyo portavoz fundamental es el Filósofo David Hume; la Teoría sistémica de enfoque cognitivo del aprendizaje e instrucción según Gagné; asimismo, el Modelo de Van Hiele para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

### **2.2.1. Corriente Filosófica de David Hume**

El empirismo lógico (también denominado positivismo lógico) es una corriente de filosofía de la ciencia, la cual considera que su máximo representante fue David Hume. Según Muñoz y Velarde (2000) el punto de partida de esta corriente “es el conocimiento humano, el cual se divide en dos esferas autónomas con fundamentos epistémicos diferentes: el mundo de la lógica y la matemática y el mundo de los conocimientos de experiencias” (p.195). De hecho, el estudiante a través de sus experiencias construye su conocimiento geométrico, es decir, al observar las formas presentes en su entorno las puede relacionar con las figuras y cuerpos geométricos.

Hume expresó con una ejemplar claridad, “todos los materiales del pensar se derivan de nuestra percepción interna o externa. La mezcla y composición de ésta corresponde solo a nuestra mente y voluntad”. (Investigación, -----, citado por Muñoz y Velarde, 2000, p.194)

En este sentido, la percepción humana es radical, por cuanto señala Smirnov y otros (1975) "Al percibir los objetos y fenómenos de la realidad el hombre los interpreta según sus conocimientos que ha recibido antes y según su experiencia práctica" (p.148). Es por ello que se puede decir, la percepción es la función psíquica que permite al organismo, a través de los sentidos, recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno; en este caso aquellas referentes a las figuras y cuerpos geométricos.

Para Hume, el conocimiento matemático no puede ser considerado como un mero asunto de asociación y de hábito. En el *Tratado de la Naturaleza Humana*, su punto de vista sobre la Geometría, es de rechazo contra los infinitesimales y afirma que el espacio está compuesto de elementos perceptibles, "Es imposible razonar correctamente sin entender a la perfección la idea sobre la que razonamos; y es imposible entender perfectamente una idea sin llevarla a su origen, examinando la impresión primaria de la que procede". (Tratado de la Naturaleza Humana, 1739, citado por citado por Muñoz y Velarde, 2000, p.194).

En este orden de ideas, el estudiante en su proceso de desarrollo cognitivo adquiere conciencia de sí mismo y del mundo que le rodea por medio de sus sentidos. A partir de ellos, descubre, organiza y recrea la realidad, por medio de la percepción. El docente, tomando esto en consideración, debe fomentar la creación de ambientes propicios para el mejor desenvolvimiento del proceso de aprendizaje en sus educandos, a través del uso de un Diseño Instruccional Basado en el Modelo de Van Hiele para la Enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.

### **2.2.2. Teoría sistémica de enfoque cognitivo del aprendizaje e instrucción según R. M. Gagné**

A la luz de esta teoría, se puede decir que el aprendizaje “implica la capacidad de interpretar y entender la realidad, hechos y sus fenómenos y adaptarlos a ellos” (García y otros 2006, p. 78); es decir, es un cambio en la capacidad o disposición humana, de ahí que el psicólogo norteamericano Robert Gagné mantuvo un enfoque interaccionista y sistémico en la línea cognitiva del aprendizaje e instrucción, donde el primero se produce a partir de la experiencia con representaciones de la realidad; mientras que la enseñanza se logra de manera efectiva a través de la creación de escenarios pertinentes para facilitar la información sobre figuras y cuerpos geométricos; es por ello, el docente debe orientar la actividad constructiva del estudiante con el propósito de que ésta se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos educativos como saberes: científicos, culturales, éticos etc.

Asimismo, para Gagné el proceso de aprendizaje consiste en el cambio de una capacidad o disposición humana, que se había perdido en el tiempo y que no puede ser atribuido al proceso de maduración. El cambio se produce en la conducta del individuo, posibilitando inferir que el cambio se logra a través del proceso de instrucción.

El modelo de procesamiento de información presenta algunas estructuras que sirven para explicar lo que ocurre secuencialmente en el aprendizaje durante las situaciones instruccionales. De hecho, existen tres elementos o condiciones indisociables de un todo sistémico que explican el proceso de instruccional y que para Gagné son fundamentales: las condiciones antecedentes, los procesos internos y los productos resultantes de la situación de aprendizaje.

La Teoría de Gagné según Braca y otros (1997) se basa: “inicialmente, en el modelo interaccionista ya que el aprendizaje es fruto de la interacción entre el sujeto y el medio, pero mantiene un enfoque al mismo tiempo cognitivo ya que le concede especial relevancia a los factores internos que posee el aprendizaje” (p. 183). En concreto, para su explicación propone un modelo clásico de procesamiento de información y para su operatividad; se edifica esta teoría sobre las condiciones internas y externas, tratando de explicar cómo se puede influir la instrucción sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Este teórico parte del hecho, de que todo discente dispone de receptores externos adecuados para captar estímulos que genera el ambiente de aprendizaje entrando en el sistema nervioso central por medio del registro sensorial. En dicho registro se perciben (se organizan y estructuran) los datos informativos sobre los objetos, sucesos, hechos, conceptos, entre otros, de manera que dicha información se codifica de acuerdo a los patrones existentes para, posteriormente, darle paso a la memoria a corto plazo. Allí se modifica de nuevo la información, con lo cual la operación es de esquematización, simbolización o conceptual. De la memoria a corto plazo, la información se transfiere a largo plazo, lo que permite la conexión de la información con otros datos previamente existentes, con lo cual se matiza, amplía, reorganiza y se reestructura. Para la recuperación de la información es suficiente con que los estímulos del ambiente activen los mecanismos cognitivos necesarios para lograr el objetivo que consiste en emitir el mensaje o dar las respuestas oportunas en función del proceso realizado. En el siguiente cuadro se pueden apreciar los factores que afectan el aprendizaje según Gagné:



Fuente: Braca y otros (1997)

De este modo, Gagné explica los procesos a partir de los cuales ocurre secuencialmente el aprendizaje en las situaciones instruccionales. Braca y otros (1997) señalan cuáles son los procesos internos necesarios para que ocurra este proceso, señalando las fases a través de las cuales se formula, donde el psicólogo indica, al mismo tiempo, los sucesos instruccionales necesarios que permitan activar las diferentes fases:

**Fase 1. La motivación** es la primera fase que está constituida por las expectativas, lo que explica que deberá utilizarse incentivos motivacionales que impelan al sujeto a la consecución de objetivos que pueden ser variados en función de la intencionalidad y de la planificación instruccional. La estrategia que corresponde al suceso instruccional es la de activar y sensibilizar la motivación del alumno.

**Fase 2. Aprehensión.** El proceso central aquí es la percepción y atención selectivas. El alumno presta atención a las partes de los estímulos que para él son relevantes en pro de la consecución de sus objetos, organizando los estímulos en función de sus diferencias individuales y de los conocimientos previos. Aquí el proceso de atención opera como un proceso de control, un proceso ejecutivo. La estrategia aprendizaje adecuada aquí es la de informar de los objetivos al alumno.

**Fase 3. La adquisición.** Es la fase en la que tiene lugar la codificación y almacenamiento de la información. Esta fase comprende el proceso de transformar los estímulos que se reciben a través del registro sensorial y pasarlos a símbolos, representaciones, imágenes y esquemas cognitivos para su mejor y más fácil almacenamiento. Las

estrategias aquí consisten en estimular activar la memoria y guiar el aprendizaje.

**Fase 4. *La retención.*** El proceso que se realiza es el de almacenar la información en la memoria. Lo importante a tener en cuenta aquí consiste en que la unidad de información almacenada pasa a la memoria a largo plazo y allí puede sufrir nuevas transformaciones y reestructuraciones de modo que se amplía, se organiza en bloques y se relaciona con otras transformaciones preexistentes. La estrategia aquí es la de promover la retención.

**Fase 5. *El recuerdo o evocación.*** El proceso cognitivo aquí es el de recuperación. Lo que se almacena debe estar accesible para posterior recuperación.

**Fase 6. *Generalización:*** Consiste en la recuperación o transferencia de la información almacenada ya sea en circunstancias similares como también diferentes a las que produjeron su almacenamiento.

**Fase 7. *Desempeño:*** La información ya recuperada y generalizada pasa al generador de respuestas, donde se organiza para producir una réplica de desempeño que refleja lo que la persona ha aprendido.

**Fase 8. *Retroalimentación:*** Radica en verificar que el estudiante ha dado la respuesta correcta a los estímulos, esto garantiza que ha aprendido (p.185)

Al mismo tiempo es importante destacar, la instrucción como “una serie de hechos externos del aprendiz que se programan para apoyar los procesos de aprendizaje interno” (Gagné, 1977 citado por Braca y otros 1997). Por ende, las funciones de la misma se apoyan según el Teórico antes mencionado los procesos internos de aprendizaje, las cuales son señaladas por Ramírez, (2008):

**1. Ganar la Atención:** En cualquier situación de aprendizaje, es preciso capturar la atención del estudiante. Se recomienda para ello:

Comenzar cada sesión de clase haciendo una pregunta provocativa o presentando un hecho interesante.

Un programa multimedia que comience con una secuencia animada, acompañada de efectos sonoros o música.

**2. Informar a los alumnos cuáles es el objetivo del aprendizaje:** Al inicio de cada sesión, el alumno debe

conocer los objetivos del aprendizaje: qué será capaz de hacer una vez finalizada la sesión. Generalmente su presentación es de tipo: “Una vez finalizada esta sesión, usted será capaz de...” Esto motiva al alumno para culminar el proceso y permite al docente establecer las pautas para la evaluación. La finalidad es conseguir una expectativa del resultado que se conseguirá.

**3. Evocar los conocimientos previos:** La asociación de la nueva información con el conocimiento previo facilita el aprendizaje, además de promover la codificación y el almacenamiento en la memoria de largo plazo. Esto puede lograrse al hacer preguntas acerca de las experiencias de los alumnos o relacionadas con sesiones anteriores u otras asignaturas.

**4. Presentar el Contenido (nueva información)**

El nuevo contenido es presentado al aprendiz.

El contenido debe ser desglosado y organizado significativamente.

Generalmente es explicado y luego demostrado.

Se recomienda usar variedad de medios de comunicación, incluyendo el texto, la narración, los gráficos, elementos de audio y vídeo, entre otros.

**5. Proveer guía en el aprendizaje:**

Ayuda adicional junto con la nueva información

Favorece la codificación para almacenar la información en la memoria a largo plazo

Ejemplos, contraejemplos, casos de estudio, representaciones gráficas y analogías.

**6. Provocar el desempeño (práctica):** Se pide poner en práctica la nueva habilidad, con la Ejecución de la acción establecida en el objetivo, la cual permite al aprendiz confirmar el aprendizaje, donde La práctica incrementa la probabilidad de retención.

**7. Proveer Feedback (retroalimentación):** Es importante proporcionar una retroalimentación específica e inmediata con relación al desempeño del alumno. Los ejercicios asistidos deben ser usados para efectos de comprensión y codificación. Este debe ser un feedback formativo.

**8. Evaluar el desempeño:** Se pide al alumno un desempeño adicional para confirmar la competencia. Asimismo, evaluación de tipo formativa, con retroalimentación informativa. Se evaluará en función del verbo de acción establecido en el objetivo.

**9. Mejorar la retención y la transferencia:** Se provee al alumno la oportunidad de utilizar el conocimiento y

habilidades adquiridas en contextos más amplios. [en línea]

De allí surge el Modelo de Diseño Instruccional, el cual puede ser aplicado en cualquier nivel educativo, el mismo está definido por Yukavetsky (2003) como:

...una metodología de planificación pedagógica para la producción de material didáctico por medio de teorías de aprendizaje, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, los cuales deben estar orientados a las exigencias y necesidades del alumnado, asegurándose así la calidad del aprendizaje (p.2)

A través del Modelo de Diseño Instruccional establecido por Gagné, se pretende que el estudiante logre identificar, representar, caracterizar las figuras y cuerpos geométricos según su apariencia global, lo cual contribuirá a conocer los prerrequisitos necesarios que los sujetos pueden disponer para enfrentarse a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos, a nivel del Séptimo Grado de Educación Básica; para así, proseguir con éxito los procesos instruccionales.

### **2.2.3. Modelo de Van Hiele**

En la enseñanza de la geometría se usa generalmente un enfoque formal, axiomático, esperando que los estudiantes se capaciten en resolver problemas formales y con esto adquieran un pensamiento deductivo formal. Cantoral y otros (2005) consideran que el mismo suele interpretarse de distintas formas:

...se le entiende como una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en matemáticas. Por otra, se entiende al pensamiento matemático como parte de un ambiente científico, en el cual los conceptos y las

técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas; finalmente, una tercera visión considera que el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano a múltiples tareas (p.19)

El pensamiento matemático es aquel que se fortalece a través de los conocimientos, capacidades y habilidades matemáticas, usado para enfrentar y resolver problemas de la vida diaria. Es por ello, que la enseñanza de la geometría (figuras y cuerpos) se debe trabajar por conseguir una forma de pensamiento, el cual se base en el conocimiento de un modelo de espacio físico tridimensional, en otras palabras, es una forma de pensar ante situaciones que requieren el uso del mismo.

Para la construcción del pensamiento geométrico en la Educación Básica es pertinente adoptar un modelo diferente, el cual considere los estadios que gradualmente va pasando el aprendiz en cuanto a la comprensión de conceptos. Es por ello, surge la necesidad de proponer un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos en los estudiantes del Séptimo Grado de Educación Básica, fundamentado en la teoría de Pierre M. Van Hiele, célebre educador y matemático Holandés, el cual afirma: “el aprendizaje es un proceso de madurez que el estudiante va alcanzando conforme va estructurando su conocimiento” (Van Hiele, 1986, citado por Cantoral y otros, 2005, p.153).

Es decir, el teórico antes mencionado, caracteriza el aprendizaje como resultado de la acumulación de una cantidad suficiente de experiencias adecuadas, por lo que la misión de la educación matemática escolar es proporcionar experiencias adicionales, bien organizadas, para que sean lo más útil posible. Es importante destacar, que el Modelo de Van Hiele es la propuesta que parece describir con bastante exactitud la

evolución de las formas intuitivas iniciales hasta las formas deductivas finales del aprendiz y que esta adquiriendo cada vez mayor aceptación a nivel internacional, en lo que se refiere a geometría escolar.

Dicho modelo abarca dos aspectos primordiales que deben ser considerados al momento de elaborar cualquier material educativo, según García y otros (2006) afirman que este modelo está estructurado en dos partes:

...la primera hace referencia a los niveles de razonamiento, descubriendo desde el razonamiento visual en los niños de preescolar hasta el formal y abstracto en los estudiantes universitarios. La segunda parte describe la manera cómo el profesor puede organizar sus actividades en clase para que el estudiante llegue a un nivel superior de razonamiento al que actualmente tiene. Estas son las fases de aprendizaje. (p.24)

Tal modelo considera todas las etapas por las cuales el aprendiz pasará para comprender la esencia de la geometría, en especial el caso de figuras y cuerpos; es decir da grandes aportes al desarrollo del pensamiento geométrico. Por ser el pensamiento un reflejo generalizado de la realidad en el cerebro humano, éste es necesario para cualquier aprendizaje. Posteriormente se hará una descripción acerca de los niveles que son necesarios dominar; según Van Hiele, (1986, citado por Cantoral y otros, 2005):

**Nivel 1. Visualización:** En este nivel el estudiante identifica, nombra, compara y opera sobre figuras geométricas de acuerdo con su apariencia global.

**Nivel 2. Análisis:** En este nivel el estudiante analiza las figuras geométricas en término de sus componentes y relaciones entre componentes, y describe empíricamente propiedades y reglas de una clase de figuras.

**Nivel 3. Deducción Informal:** Un estudiante en este nivel relaciona de manera lógica propiedades y reglas descubiertas previamente dando o siguiendo argumentos deductivos informales.

**Nivel 4. Deducción Formal:** Aquí el estudiante demuestra teoremas deductivamente de manera formal

(usando axiomas o teoremas antes demostrados), y establece relaciones entre redes de teoremas.

**Nivel 5. Rigor:** El estudiante establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos y analiza y compara estos sistemas. (p. 153)

Por consiguiente, la idea central del modelo de Van Hiele en lo que respecta a la relación entre la enseñanza de la geometría y el desarrollo de las capacidades de razonamiento, consiste en que el individuo adquiere nuevas habilidades a raíz de su propia experiencia. Por tanto en la enseñanza serán más válidos los métodos en los cuales el estudiante es algo más que un simple receptor pasivo de información, frente a las clases magistrales. Es por ello que, la instrucción juega un papel muy importante en la construcción del pensamiento geométrico en especial el aprendizaje de figuras y cuerpos; es decir, el facilitador debe diseñar su instrucción considerando el proceso de maduración que conduce a un nivel más alto, donde ayude a optimizar este proceso.

Van Hiele (1986, citado por Cantoral y otros, 2005), indica cinco fases las cuales conducen a un nivel más alto de pensamiento:

**Fase 1. Información:** es este estadio inicial el maestro y los alumnos conversan y desarrollan actividades en relación con los objetos de estudio para el presente nivel. La finalidad es que el maestro se dé cuenta de los conocimientos previos de los estudiantes acerca del tema por tratar y además estas actividades permiten que los estudiantes se den cuenta del rumbo del nuevo estudio que harán.

**Fase 2. Orientación Guiada:** a través de materiales que el maestro hace cuidadosamente secuenciales, los estudiantes exploran el tópico de estudio. Estas actividades deberían mostrar gradualmente a los estudiantes las estructuras características de este nivel. Por eso, muchos de los materiales son tareas cortas diseñadas para respuestas específicas.

**Fase 3. Explicitación:** construyendo sobre sus experiencias previas, los estudiantes expresan e intercambian sus ideas acerca de las estructuras que han observado. Fuera de ayudar a los estudiantes en el uso

preciso y apropiado del lenguaje, el papel del maestro es mínimo. Es en esta fase cuando el sistema de relaciones el nivel empieza a manifestarse.

**Fase 4. *Orientación Libre:*** El estudiante se enfrenta a tareas más complejas (tareas con muchos pasos, que pueden hacerse por diferentes caminos y de finales abiertos). Los estudiantes adquieren experiencias al resolver las tareas usando sus propios caminos.

**Fase 5. *Integración:*** Los estudiantes analizan y resumen lo que ellos han aprendido con la finalidad de formar una revisión de la nueva red de objetos y relaciones. (p.154)

Durante el desarrollo de cada fase, el docente debe intentar que sus estudiantes relacionen el nivel de razonamiento al que deben acceder, creando una red mental donde adquieran de manera comprensiva, los conocimientos básicos necesarios, como lo son: nuevas definiciones, propiedades, vocabulario, demostraciones; con los que tendrán que trabajar, para después centrar su actividad, en aprender a utilizarlos y combinarlos con un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele como material secuencial que facilite diversas actividades que contribuyan a desarrollar estructuras conceptuales más complejas sobre las figuras y cuerpos geométricos, explorando sus propiedades y las relaciones entre ellas, además de estimular y desarrollar la percepción espacial en los educandos.

Es por ello, la propuesta de este diseño basado en el modelo antes mencionado, donde se practiquen situaciones que permitan desarrollar el pensamiento geométrico (espacial), a través de la percepción, representación, reproducción, construcción y descripción o designación de los diferentes entes geométricos asociados a cada espacio considerado (plano bidimensional y plano triédrico) o cada geometría organizada de cada uno de esos tipos de espacios, donde el discente se desenvuelve día a día en su entorno de vida.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

En toda investigación científica, se hace necesario, que los hechos estudiados, los resultados obtenidos, las evidencias significativas encontradas en relación con el problema investigado y los nuevos conocimientos que es posible situar, reúnan las condiciones de confiabilidad, objetividad y validez; para lo cual, se requiere delimitar los procedimientos de orden metodológicos, a través de éstos se intenta dar respuesta a la problemática planteada. Por ende, en la metodología de la presente investigación se propone un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.

#### **3.1. Tipo y Diseño de la Investigación**

De acuerdo con el propósito de la investigación, el estudio fue de la forma aplicada según el grado de abstracción, el cual confrontó la teoría con la realidad, ya que según Bisquerra, (1989), “La investigación aplicada está encaminada a la resolución de problemas prácticos, con un margen de generalización limitado” (p. 63).

La indagación estuvo a su vez enmarcada en una investigación no experimental; en atención a esto, Hernández y otros (2006) plantean: “Podría

definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables” (p.205), en donde no se construyó ninguna situación, sino que se observó situaciones ya existentes, que de una u otra manera no fueron provocadas intencionalmente por quien la realizó. Por consiguiente, es transeccional descriptivo, según como lo esboza el autor antes mencionado “... tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población” (p.210), el cual debe desarrollarse para evaluar el fenómeno o contexto en un punto del tiempo.

De acuerdo a la naturaleza del estudio, la investigación se enmarcó en el prototipo de investigación tecnicista, la cual consistió según Orozco y otros (2002) en: “...hallar la solución de un problema práctico (...), o satisfacer una necesidad detectada mediante la puesta en funcionamiento de un programa, plan, estrategia”(p. 21). A su vez dicha indagación, se realizó atendiendo la modalidad de Proyecto Factible, según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. UPEL. (2006), se fundamenta: “en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales...” (p.21), lo que representó una solución operativa al problema planteado. En atención a este modo de estudio, la investigadora elaboró un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la Enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos a Nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.

En función al nivel de conocimiento sobre el objeto investigado se asumió como base o fundamento del estudio una investigación descriptiva, donde Arias (1999), señala que la misma: “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.46), ya que ésta, permitió tener un registro, análisis e

interpretación de la naturaleza actual del problema en el caso la Enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos en Séptimo Grado de Educación Básica.

Ahora bien, en el marco de la investigación planteada, se concibió el diseño de la misma, como el plan o estrategia global en el contexto de estudio propuesto, orientando desde el punto de vista técnico y guiando todo el proceso de indagación desde la recolección de los primeros datos, hasta el análisis e interpretaciones de los mismos en función de sus objetivos.

Considerando, los datos que se recogieron para llevar a cabo dicho estudio, fue posible caracterizarla como un diseño de campo; ya que los mismos se obtuvieron directamente de los docentes graduados en Educación, mención Matemática que laboran en los institutos educativos pertenecientes al Distrito Escolar San José (N° 14.1), de la Parroquia San José, adscrita al Municipio Valencia del Estado Carabobo.

### **3.2. Procedimientos de la Investigación**

Este estudio se realizó en tres fases, las cuales facilitaron el desarrollo de la misma, como se describe a continuación:

#### **3.2.1. Fase Diagnóstica**

Se diagnosticó la necesidad de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel del Séptimo Grado de Educación Básica, a través de un cuestionario con una escala de actitudes, el cual quedó estructurado por veinte (20) ítems.

### 3.2.1.1. Población

En la presente investigación las unidades de análisis objeto de estudio, participaron en su totalidad los docentes de matemática que trabajaban en la Educación Básica, adscritos al Distrito Escolar antes descrito para el año 2008-2009. Tales Instituciones Nacionales se encuentran ubicadas en la Parroquia San José del Municipio Valencia en el Estado Carabobo, las cuales fueron: *Liceo Bolivariano Pedro Gual*, *Liceo Bolivariano Cirilo Alberto*, *Liceo Nacional José Rafael Pocaterra*, *Liceo Nacional Luís Alfredo Colomine*, *Unidad Educativa Carabobo*, *Unidad Educativa Nacional Antonio Herrera Toro* y *Liceo Bolivariano Manuel Felipe de Tovar*. Todos ellos conformaron la población o universo de estudio para la investigación planteada, lo que permitió generalizar los resultados. En la medida, que se entendió por población o universo de estudio según Ander (1983, citado por Balestrini, 2006) a “la totalidad de un conjunto de elementos, seres u objetos que se desea investigar y de la cual se estudiará una fracción (la muestra) que se pretende que reúna las mismas características y es igual proporción” (p. 139).

El universo objeto de estudio estuvo constituido por una población de tipo finita, en la medida que estaba constituida por un determinado número de elementos, la cual constó de cincuenta y siete (57) docentes de la asignatura Matemática de las instituciones antes mencionadas.

### 3.2.1.2. Muestra

Una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben reproducirse en ella, lo más exactamente posible. Dada las características de la población finita anteriormente descrita, se tomó como

unidades de estudio a todos los docentes que la componen a través del cálculo de la muestra aplicando la fórmula representada en la siguiente ecuación:

**Donde:** **n** Tamaño de la muestra, **N:** Población y **e:** Error de estimación (0,09)

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1}$$

$$n = \frac{57}{(0,09)^2(57-1)+1} \quad n = \frac{57}{0,4536+1} \quad n = 39$$

### 3.2.1.3. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

En función de los objetivos definidos en la presente investigación, la técnica que se utilizó fue una encuesta dirigida a los docentes, a través de un cuestionario definido como “Recopilación de datos concretos, dentro de un tópico de opinión específico, mediante el uso de cuestionarios o entrevistas, con preguntas y respuestas precisas que permitan hacer una rápida tabulación y análisis de la información” (Muñoz, 1998, p.213). Dicha encuesta consistió en veinte (20) ítems, bajo la escala tipo Likert, con la opción de respuesta: Totalmente de Acuerdo, Medianamente de Acuerdo, Escasamente de Acuerdo y En Desacuerdo. Dichos ítems se organizaron según los Niveles de Van Hiele.

### 3.2.1.4. Validez del Instrumento

El concepto de validez se refiere al grado en que los ítems son una muestra de todo el contenido a medir, es decir, consiste en el hecho de que el instrumento debe medir lo que se espera. La validez se realizó mediante el

juicio de expertos profesionales en la disciplina de matemática y metodología, quienes lo evaluaron para establecer si el mismo, presentaba validez de contenido y construcción según los siguientes criterios: redacción y pertinencia de los ítems con los objetivos específicos del presente estudio.

### **3.2.1.5. Confiabilidad del Instrumento**

La medida de consistencia interna que estimó la confiabilidad del instrumento se calculó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, donde Hernández y otros (2006) afirmaron que el método de cálculo en este caso “requiere de una sola administración del instrumento de medición” (p.290). Asimismo, los autores antes mencionado señalaron: “Todos estos coeficientes oscilan entre 0 y 1, donde un coeficiente de 0 significa nula confiabilidad y 1 representa un máximo de confiabilidad -confiabilidad total- (p.439); lo cual indica que su ventaja reside en simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

El método para medir por escalas las variables que permitieron diagnosticar la necesidad de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos fue el escalamiento tipo Likert, el mismo según el autor antes citado “consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los sujetos”. (p. 341). Es decir, se presentó cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cuatro puntos o categorías de la escala.

Para calcular la confiabilidad del instrumento fue necesario en primera instancia aplicar el instrumento a una muestra piloto conformada por seis (6) docentes pertenecientes al Distrito Escolar N° 14.1 de la Parroquia San José,

Municipio Valencia del Estado Carabobo. Dicha muestra se escogió de tal manera que no existiera la posibilidad de que estos elementos formen parte de la muestra definitiva. El tamaño de la muestra piloto representó un 15,38% a un 84,62% de la muestra definitiva.

Para conocer la consistencia del instrumento se determinó la confiabilidad a través del Coeficiente Alfa de Cronbach, aplicable a una encuesta de escala de actitudes con ítems cuyas respuestas estaban enmarcadas bajo las opciones: Totalmente de Acuerdo, Medianamente de Acuerdo, Escasamente de Acuerdo y En Desacuerdo. La fórmula del Coeficiente de confiabilidad que se utilizó fue la siguiente:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S^2 p}{S^2 t} \right]$$

Donde:

$\alpha$  : Coeficiente de Alfa de Cronbach.

n: Número de ítems.

$S^2 p$ : Varianza Parciales.

$S^2 t$ : Varianza Total.

### 3.2.1.6. Interpretación

La confiabilidad del instrumento aplicado a seis (6) docentes de la especialidad de matemática del Distrito Escolar N° 14.1 de Municipio Valencia, Parroquia San José del Estado Carabobo, es Alta; lo que significa que el valor obtenido ( $\alpha = 0,801$ ), comparado con la tabla presentada por Ruiz (2002), refleja dicha afirmación; por lo tanto se confirma que de ser aplicado el instrumento en otros grupos los resultados serían similares porque la confiabilidad sobrepasa el 80,1% de los casos.

RANGOS	MAGNITUD
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Fuente: Ruiz (2002), (p.70)

Posteriormente, la información fue analizada estadísticamente atendiendo a un diagnóstico descriptivo de campo.

### 3.2.1.7. Presentación y análisis de los resultados

A continuación se presenta una descripción de los resultados por cada uno de los ítems contenidos en el instrumento, tipo encuesta, la cual fue aplicada a treinta y nueve (39) docentes de la especialidad de matemática, adscritos a los diversos liceos nacionales pertenecientes al Municipio Escolar San José (N° 14.1), perteneciente al Municipio Valencia del Estado Carabobo. Los planteles seleccionados fueron: *Liceo Bolivariano Pedro Gual, Liceo Bolivariano Cirilo Alberto, Liceo Nacional José Rafael Pocaterra, Liceo Nacional Luís Alfredo Colomine, Unidad Educativa Carabobo, Unidad Educativa Nacional Antonio Herrera Toro y Liceo Bolivariano Manuel Felipe de Tovar.*

Las respuestas suministradas a través de la aplicación de la encuesta donde se pretendía determinar la necesidad de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica, fueron analizadas por cada ítem, de acuerdo al tipo de alternativa seleccionada, ya que dicha encuesta estaba estructurada bajo la escala de Likert, con la opción de respuesta: Totalmente de Acuerdo, Medianamente de Acuerdo,

Escasamente de Acuerdo y En Desacuerdo, las cuales permitieron medir la tendencia positiva o negativa de una actitud.

**Tabla N° 1:** Distribución de frecuencia de los ítems de la encuesta de acuerdo al tipo de respuesta.

ÍTEMS	TIPO DE RESPUESTA							
	TOTALMENTE DE ACUERDO	%	MEDIANAMENTE DE ACUERDO	%	ESCASAMENTE DE ACUERDO	%	EN DESACUERDO	%
1	31	79	8	21	0	0	0	0
2	33	85	6	15	0	0	0	0
3	27	69	12	31	0	0	0	0
4	28	72	11	28	0	0	0	0
5	30	77	9	23	0	0	0	0
6	28	72	11	28	0	0	0	0
7	31	79	7	18	1	3	0	0
8	27	69	12	30	0	0	0	0
9	35	90	4	10	0	0	0	0
10	26	66	9	23	3	8	1	3
11	27	69	11	28	1	3	0	0
12	33	84	5	13	1	3	0	0
13	28	71	10	26	1	3	0	0
14	29	74	5	13	5	13	0	0
15	25	64	8	21	4	10	2	5
16	32	81	5	13	1	3	1	3
17	30	77	6	15	1	3	2	5
18	23	57	16	40	0	0	1	3
19	28	72	6	15	1	3	4	10
20	33	85	6	15	0	0	0	0

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Visualización

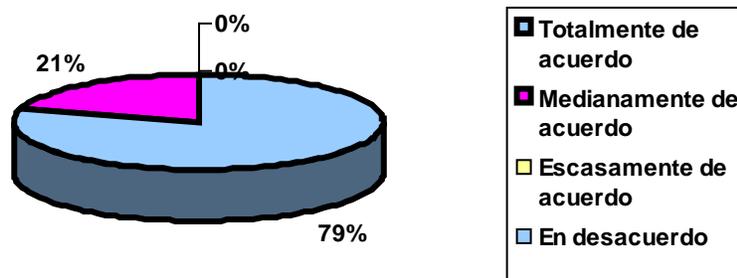
**Ítem 1:** Durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, Usted amerita del apoyo de un diseño instruccional para la visualización de las figuras geométricas.

Cuadro 1. Distribución de frecuencia para el ítem N° 1

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	31	79
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	08	21
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 1**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 79% de los docentes respondieron estar totalmente de acuerdo, un 21% medianamente de acuerdo y en las otras dos opciones un 0%; lo cual indica que los docentes consideran que ameritan del apoyo de un diseño instruccional para la visualización de las figuras geométricas durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Visualización

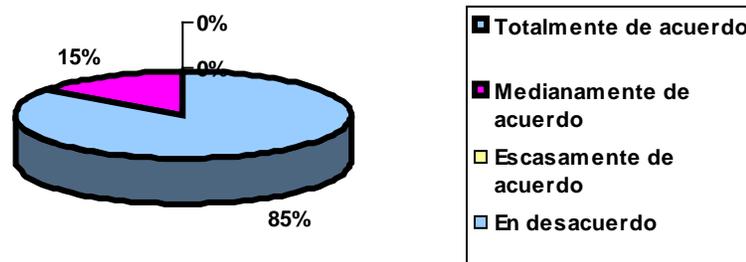
**Ítem 2:** Las actividades presentadas en un material didáctico se deben elaborar atendiendo las definiciones y características de las figuras y cuerpos geométricos.

Cuadro 2. Distribución de frecuencia para el ítem N° 2

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	33	85
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	06	15
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

Gráfico N° 2



**Comentarios:** Un 85% de los resultados obtenidos expresan que los docentes respondieron estar totalmente de acuerdo, un 15% medianamente de acuerdo, quedando las elecciones restantes en un 0% para las opciones escasamente de acuerdo y en desacuerdo, lo cual indica que los docentes afirman que las actividades presentadas en un material didáctico se deben elaborar atendiendo las definiciones y características de las figuras y cuerpos geométricos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Visualización

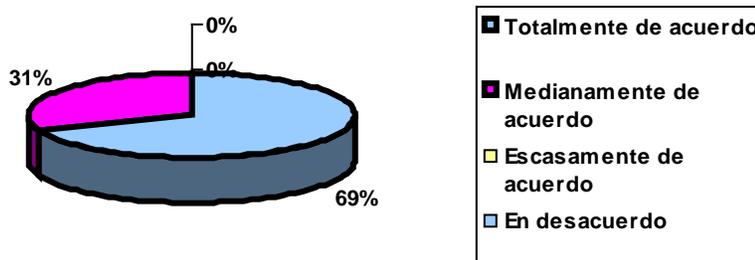
**Ítem 3:** Al elaborar un material didáctico, las actividades propuestas deben reforzar el proceso de visualización en los procesos de enseñanza y aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos.

Cuadro 3. Distribución de frecuencia para el ítem N° 3

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUEDO	27	69
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	12	31
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

Gráfico N° 3



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 69% de los docentes respondieron estar totalmente acuerdo, 31% medianamente de acuerdo; 0% escasamente de acuerdo y 0% en desacuerdo, donde los docentes consideran que al elaborar un material didáctico, las actividades propuestas deben reforzar el proceso de visualización en la enseñanza y aprendizaje de figuras y cuerpos geométricos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Visualización

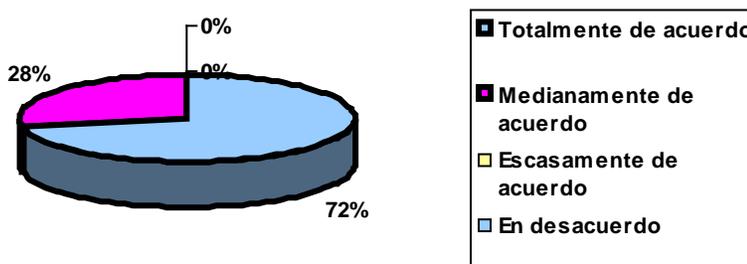
**Ítem 4:** Es necesario establecer en el material educativo comparaciones entre las diferentes figuras geométricas atendiendo a su representación en el plano

Cuadro 4. Distribución de frecuencia para el ítem N° 4

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	28	72
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	11	28
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 4**



**Comentarios:** Un 72% de los resultados obtenidos expresan que los docentes tomaron la primera opción (totalmente a medias), 28% medianamente y un 0% las opciones restantes, donde los docentes consideran que es necesario establecer en el material educativo comparaciones entre las diferentes figuras geométricas atendiendo a su representación en el plano.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Visualización

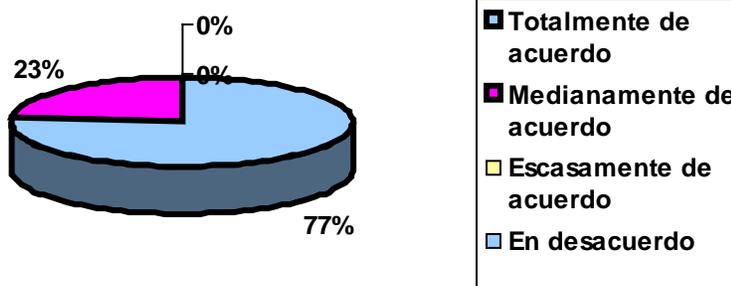
**Ítem 5:** Se requiere establecer en el diseño instruccional comparaciones entre los diferentes cuerpos geométricos según sus bases.

Cuadro 5. Distribución de frecuencia para el ítem N° 5

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	30	77
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	09	23
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 5**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 77% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, un 28% medianamente de acuerdo, quedando las opciones restantes en un 0%; lo cual indica que se requiere establecer en el diseño instruccional comparaciones entre los diferentes cuerpos geométricos según sus bases.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Análisis

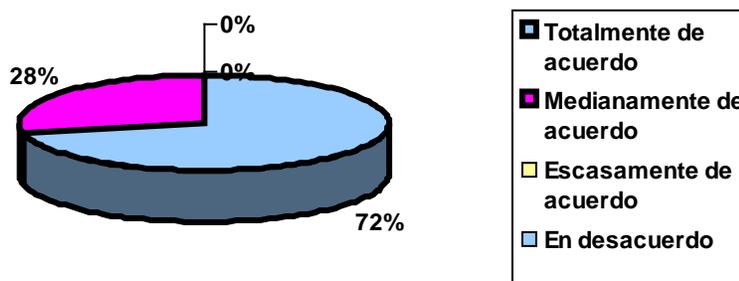
**Ítem 6:** Un diseño instruccional que oriente al análisis de las figuras geométricas en términos de sus componentes, es necesario para la enseñanza de los contenidos en séptimo grado.

Cuadro 6. Distribución de frecuencia para el ítem N° 6

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	28	72
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	11	28
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

Gráfico N° 6



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 72% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, un 28% medianamente de acuerdo y un 0% las demás alternativas; corroborando los docentes que es necesario para la enseñanza de los contenidos en séptimo grado un diseño instruccional que oriente al análisis de las figuras geométricas en términos de sus componentes.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Análisis

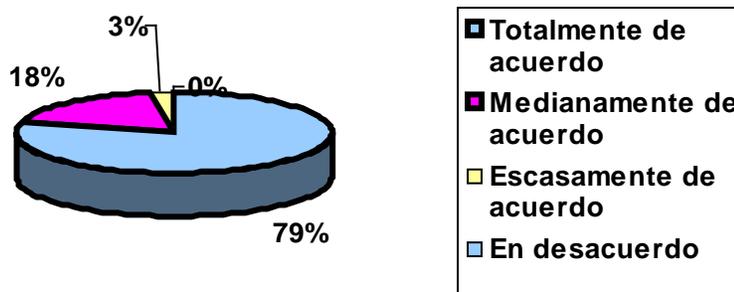
**Ítem 7:** Se requiere de la descripción de los cuerpos geométricos en término de sus componentes en cualquier material educativo.

Cuadro 7. Distribución de frecuencia para el ítem N° 7

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	31	79
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	07	18
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	3
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 7**



**Comentarios:** Un 79% de los resultados obtenidos expresan que los docentes tomaron la primera opción (totalmente de acuerdo), 18% medianamente de acuerdo y un 1% escasamente de acuerdo y 0% estuvieron en desacuerdo; indicando que los docentes requieren de la descripción de los cuerpos geométricos en término de sus componentes en cualquier material educativo.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Análisis

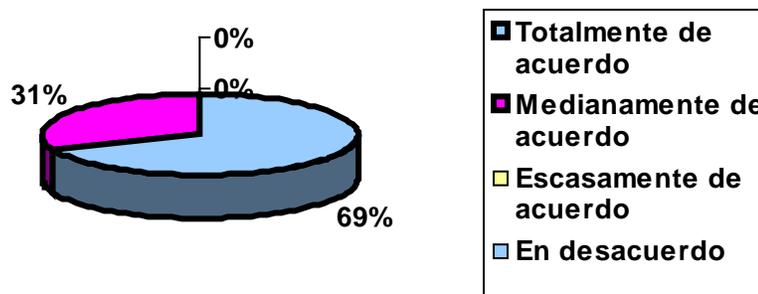
**Ítem 8:** Es necesario un diseño instruccional que conlleve al análisis de las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.

Cuadro 8. Distribución de frecuencia para el ítem N° 8

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	27	69
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	12	30
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 8**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 69% de los docentes respondieron estar totalmente de acuerdo, 30% medianamente de acuerdo; lo cual indica que los docentes creen que es necesario un diseño instruccional que conlleve al análisis de las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Análisis

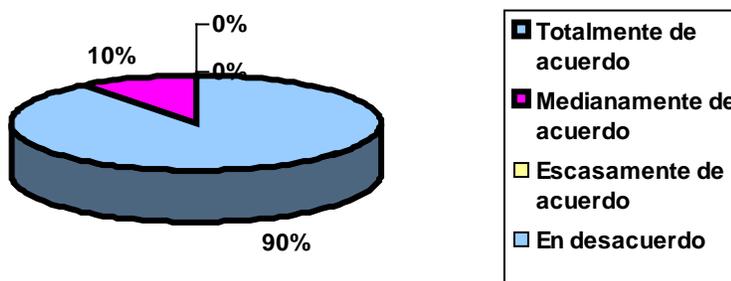
**Ítem 9:** En las actividades propuestas se deben considerar la relación existente entre las figuras y los componentes de un cuerpo geométrico.

Cuadro 9. Distribución de frecuencia para el ítem N° 9

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	35	90
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	04	10
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 9**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 90% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, 10% medianamente de acuerdo y un 0% en las demás opciones; lo cual indica que los docentes consideran que en las actividades propuestas en un diseño Instruccional se deben considerar la relación existente entre las figuras y los componentes de un cuerpo geométrico.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Informal

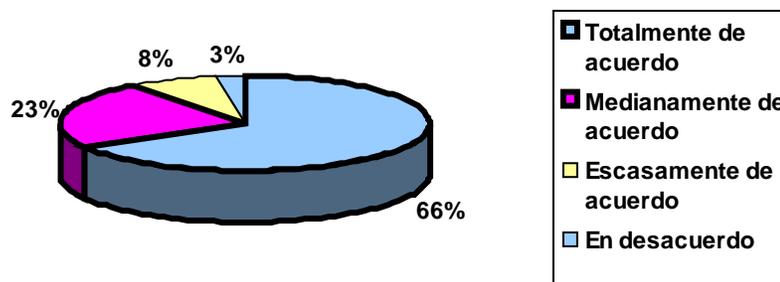
**Ítem 10:** Debe existir un diseño instruccional que promueva la relación lógica entre las propiedades de las figuras planas.

Cuadro 10. Distribución de frecuencia para el ítem N° 10

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	26	66
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	09	23
ESCASAMENTE DE ACUERDO	03	08
EN DESACUERDO	01	03
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 10**



**Comentarios:** Un 66% de los resultados obtenidos expresan que los docentes respondieron totalmente de acuerdo, 23% medianamente de acuerdo; 08% escasamente de acuerdo y 03% en desacuerdo; lo cual indica que la mayoría de los docentes consideran que debe existir un diseño instruccional que promueva la relación lógica entre las propiedades de las figuras planas.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Informal

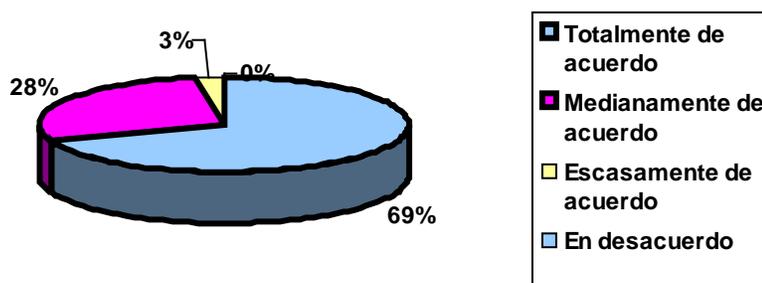
**Ítem 11:** Es conveniente utilizar un material didáctico que le permita establecer la relación entre figuras y cuerpos, considerando las propiedades establecidas previamente

Cuadro 11. Distribución de frecuencia para el ítem N° 11

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	27	69
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	11	28
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	03
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 11**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 69% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, 28% medianamente de acuerdo, un 03% escasamente de acuerdo y 0% en desacuerdo; lo cual muestra que para los docentes es conveniente utilizar un material didáctico que le permita establecer la relación entre figuras y cuerpos, considerando las propiedades establecidas previamente.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Informal

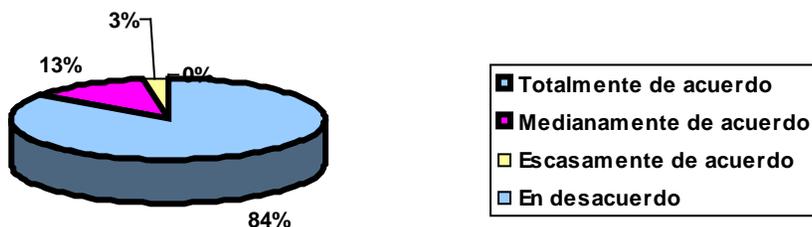
**Ítem 12:** Es importante que todo material didáctico contribuya a establecer relaciones entre los diferentes cuerpos geométricos, considerando las características de los poliedros y cuerpos redondos.

Cuadro 12. Distribución de frecuencia para el ítem N° 12

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	33	84
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	05	13
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	03
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

Gráfico N° 12



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 84% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, 13% medianamente de acuerdo y un 03% escasamente de acuerdo y un 0% en desacuerdo; lo cual indica que los docentes consideran que es importante que todo material didáctico contribuya a establecer relaciones entre los diferentes cuerpos geométricos, considerando las características de los poliedros y cuerpos redondos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Formal

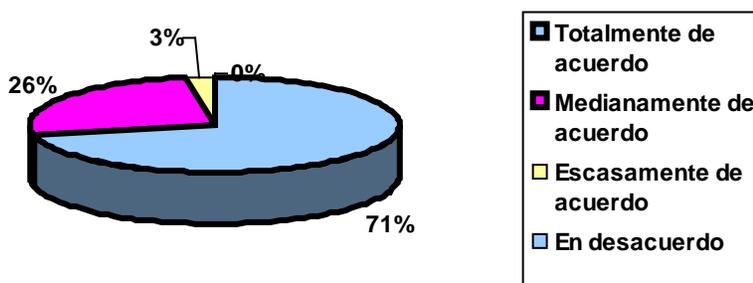
**Ítem 13:** Un material instruccional educativo debe presentar actividades donde el estudiante demuestre de manera formal las relaciones entre figuras y cuerpos.

Cuadro 13. Distribución de frecuencia para el ítem N° 13

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	28	71
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	10	26
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	03
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 13**



**Comentarios:** El 71% de los docentes respondieron estar totalmente de acuerdo, 26% medianamente de acuerdo, 03% escasamente de acuerdo y un 0% respondieron en desacuerdo; expresando en estos resultados que un material instruccional educativo debe presentar actividades donde el estudiante demuestre de manera formal las relaciones entre figuras y cuerpos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Formal

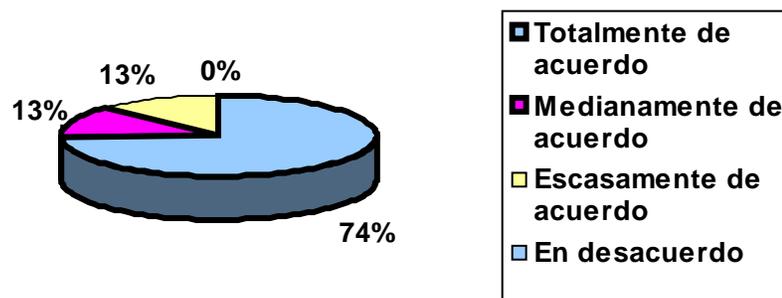
**Ítem 14:** Considera que el docente de la asignatura de matemática amerita de un material didáctico que promueva la deducción formal en cuanto a figuras y cuerpos geométricos.

Cuadro 14. Distribución de frecuencia para el ítem N° 14

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	29	74
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	05	13
ESCASAMENTE DE ACUERDO	05	13
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 14**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 74% consideran que el docente de la asignatura de matemática amerita de un material didáctico que promueva la deducción formal en cuanto a figuras y cuerpos geométricos, 13% se encontraban escasamente de acuerdo, otro 13% escasamente de acuerdo y un 0% en desacuerdo.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Formal

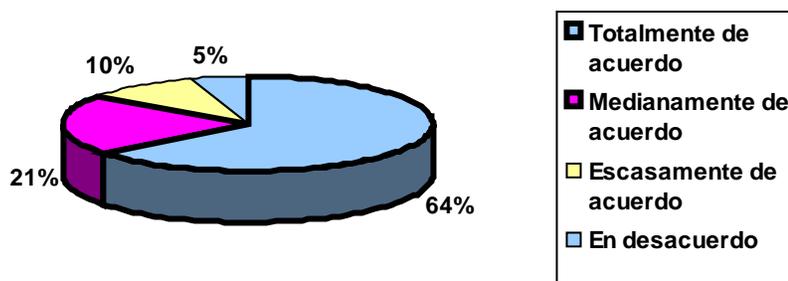
**Ítem 15:** Requiere usted, de un diseño instruccional que promueva actividades en las cuales se apliquen las diversas formas de demostraciones deductivas.

Cuadro 15. Distribución de frecuencia para el ítem N° 15

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	25	64
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	08	21
ESCASAMENTE DE ACUERDO	04	10
EN DESACUERDO	02	05
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 15**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 64% de los docentes manifestaron encontrarse totalmente de acuerdo, 21% medianamente de acuerdo, un 10% escasamente de acuerdo y un 05% en la opción en desacuerdo; ya que requieren un diseño instruccional que promueva actividades en las cuales se apliquen las diversas formas de demostraciones deductivas.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Deducción Formal

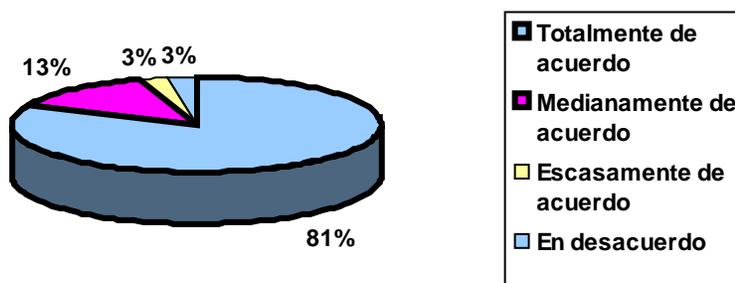
**Ítem 16:** Un material didáctico debería indicar paso a paso las formas para abordar las demostraciones, acompañadas de ilustraciones para facilitar la comprensión de los conceptos geométricos.

Cuadro 16. Distribución de frecuencia para el ítem N° 16

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	32	81
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	05	13
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	03
EN DESACUERDO	01	03
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

Gráfico N° 16



**Comentarios:** Un 81% de los resultados obtenidos expresan que los profesores respondieron totalmente de acuerdo, 13% medianamente de acuerdo, indicando que la mayoría de los docentes consideran que un material didáctico debería indicar paso a paso las formas para abordar las demostraciones, acompañadas de ilustraciones para facilitar la comprensión de los conceptos geométricos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Rigor

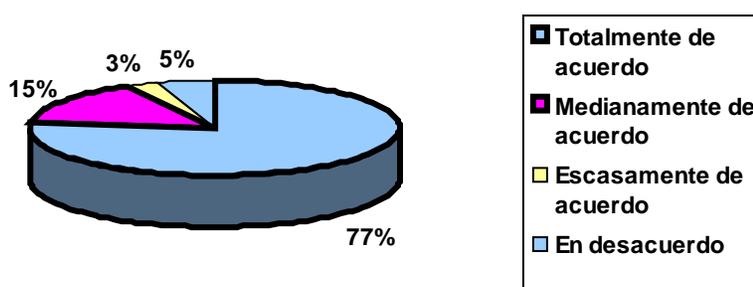
**Ítem 17:** Para establecer y comparar los teoremas geométricos en los diferentes sistemas axiomáticos, se requiere de un material instruccional para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje

Cuadro 17. Distribución de frecuencia para el ítem N° 17

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	30	77
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	06	15
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	03
EN DESACUERDO	02	05
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

Gráfico N° 17



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 77% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, 15% medianamente de acuerdo, 03% escasamente de acuerdo y un 05% la alternativa en desacuerdo; lo cual indica que para establecer y comparar los teoremas geométricos en los diferentes sistemas axiomáticos, se requiere de un material instruccional para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Rigor

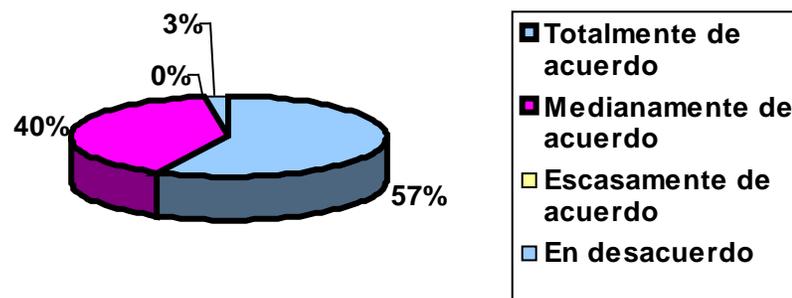
**Ítem 18:** Necesita Usted de un material educativo que contribuya a establecer las definiciones, teoremas básicos alusivos a figuras y cuerpos geométricos.

Cuadro 18. Distribución de frecuencia para el ítem N° 18

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	23	57
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	16	40
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	01	03
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 18**



**Comentarios:** Un 57% de los resultados obtenidos expresan que los profesores optaron por contestar totalmente de acuerdo, 40% escasamente de acuerdo, exteriorizando que la mayoría necesita de un material educativo que contribuya a establecer las definiciones, teoremas básicos alusivos a figuras y cuerpos geométricos.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Rigor

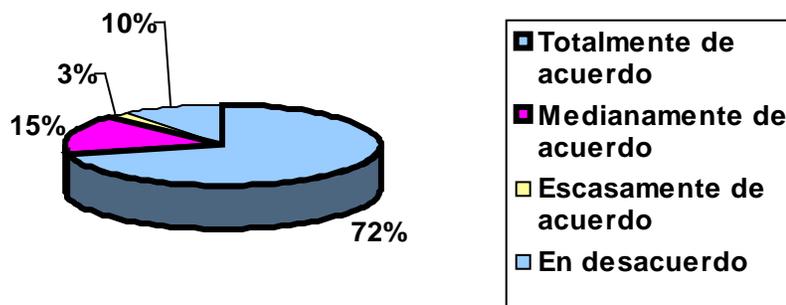
**Ítem 19:** Un material didáctico debe permitir resolver problemas relacionados con las figuras y cuerpos geométricos atendiendo sus propiedades y reglas

Cuadro 19. Distribución de frecuencia para el ítem N° 19

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUERDO	28	72
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	06	15
ESCASAMENTE DE ACUERDO	01	03
EN DESACUERDO	04	10
TOTAL	39	100

Fuente: Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 19**



**Comentarios:** Los resultados obtenidos expresan que un 72% de los docentes respondieron totalmente de acuerdo, 15% medianamente de acuerdo, 03% - 10% escasamente de acuerdo y en desacuerdo respectivamente; lo cual indica que consideran que un material didáctico debe permitir resolver problemas relacionados con las figuras y cuerpos geométricos atendiendo sus propiedades y reglas.

**Dimensión:** Niveles de Van Hiele

**Indicador:** Rigor

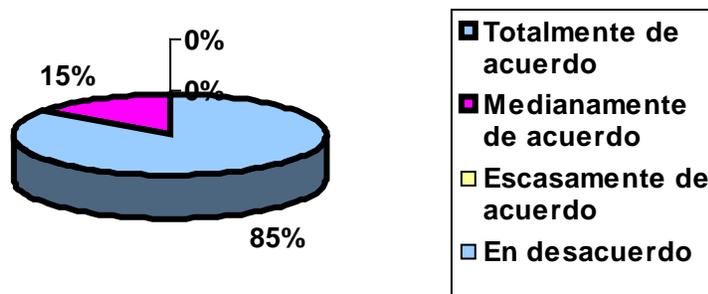
**Ítem 20:** Es necesario un diseño instruccional que induzca a la comparación entre figuras y cuerpos geométricos atendiendo los sistemas axiomáticos

Cuadro 20. Distribución de frecuencia para el ítem N° 20

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO DE DOCENTES	PORCENTAJE (%)
TOTALMENTE DE ACUEDO	33	85
MEDIANAMENTE DE ACUERDO	06	15
ESCASAMENTE DE ACUERDO	0	0
EN DESACUERDO	0	0
TOTAL	39	100

**Fuente:** Datos recopilados por Ferreira (2009)

**Gráfico N° 20**



**Comentarios:** Un 85% de los resultados obtenidos expresan que los docentes respondieron estar totalmente de acuerdo, 15% medianamente de acuerdo y 0% las alternativas escasamente de acuerdo y en desacuerdo; revelando que es necesario un diseño instruccional que induzca a la comparación entre figuras y cuerpos geométricos atendiendo los sistemas axiomáticos.

### 3.2.1.8. Conclusiones del Diagnóstico

La información derivada de la consulta realizada a los treinta y nueve (39) docentes especialistas en el área de matemática, pertenecientes al Distrito Escolar N° 14.1, del Municipio Valencia, Parroquia San José del Estado Carabobo permitió obtener datos, en los cuales se considera que el facilitador es alguien que puede dar una apropiada y confiable información. Puesto que, el mismo es tomado en cuenta como un mediador durante el proceso educativo. Por lo que se le consultó sobre la necesidad de contar con un diseño Instruccional basado en los niveles de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos, surgiendo las siguientes conclusiones:

- Los docentes afirman que ameritan del apoyo de un diseño instruccional para la visualización de las figuras geométricas, durante el proceso de enseñanza; el cual contenga actividades que refuercen las definiciones y características de las figuras y cuerpos geométricos.
- El facilitador de la asignatura matemática consideró que necesitaba de un diseño instruccional que lo orientará al análisis en cuanto a las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos en términos de sus componentes.
- Los docentes consultados destacaron, necesitar un material instruccional que los guiara en el proceso de comparación entre los diferentes cuerpos geométricos, considerando las características de los poliedros y cuerpos redondos para así atender la problemática en proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, en especial.
- La necesidad de una material didáctico que contribuya a establecer las definiciones, teoremas básicos alusivos a figuras y cuerpos geométricos, que induzca a la comparación entre los mismos

atendiendo los sistemas axiomáticos, fue la expresión de la mayoría de los docentes de la disciplina matemática consultados.

Esto refleja la necesidad que tienen los educadores de poseer un diseño instruccional fundamentado en los niveles de aprendizaje de Van Hiele considerando la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor; lo cual permitirá facilitar los contenidos geométricos (figuras y cuerpos) a través de diversas actividades que permitan desarrollar la percepción espacial, para la enseñanza de figuras y cuerpos a nivel de séptimo grado de Educación Básica.

### **3.2.2. Factibilidad de la Propuesta**

Para la elaboración de cualquier proyecto educativo, es necesario realizar el estudio de factibilidad, el cual permite representar la posibilidad de llevar a cabo el mismo; considerando las necesidades detectadas en el diagnóstico, los beneficiarios del proyecto -los docentes de la disciplina matemática- que ameritan de la aplicación del diseño instruccional, los costos posibles para su producción, los recursos técnicos y humanos a utilizar.

En el estudio de la factibilidad del diseño Instruccional basado en el modelo de Van Hiele, para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de séptimo grado de Educación Básica, se ameritó considerar la necesidad existente en los docentes de un material educativo que permita desarrollar la percepción espacial, considerando los niveles de visualización, análisis, deducción informal, deducción formal y de rigor. Asimismo, es necesario tomar en cuenta aspectos fundamentales para la realización del estudio de la factibilidad de la propuesta a diseñar, como lo son:

- Social: la necesidad de la elaboración de un material instruccional fundamentado en los niveles de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos, ofrece al docente actividades y técnicas, las cuales orientarán al facilitador al momento de preparar y ejecutar su clase.
- Institucional: al aplicar la encuesta diagnóstica los treinta y nueve facilitadores de la asignatura matemática, adscritos al distrito escolar 14.1, se pudo verificar que existe un sector docente carente de materiales didácticos referentes a las figuras y cuerpos geométricos que brinden estrategias pertinentes para propiciar el desarrollo del pensamiento espacial en el estudiante.
- Económico: considerando que la propuesta es un material didáctico de uso diario por el docente, se ameritó que fuese elaborada con material resistente, práctico y manejable. Por esta razón, estará disponible en las bibliotecas de las instituciones educativas públicas pertenecientes al Distrito Escolar 14.1.
- Flexibilidad: la propuesta posee una estructura sencilla, con un lenguaje claro y preciso, permitiendo adaptar las estrategias de enseñanza sugeridas según las necesidades y creatividad del docente.

### **3.2.3. Diseño de la Propuesta**

Atendiendo a los resultados de la Fase Diagnóstica, se elaboró un Diseño Instruccional considerando los Niveles de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. LA PROPUESTA**

#### **4.1. Presentación y Justificación de la Propuesta**

De acuerdo al diagnóstico realizado a treinta y nueve (39) docentes especialistas en el área de matemática, pertenecientes al Distrito Escolar N° 14.1, del Municipio Valencia, Parroquia San José del Estado Carabobo, se logró detectar la necesidad de un diseño instruccional basado en el modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de séptimo grado de Educación Básica. El presente Diseño dirigido al docente de la disciplina de matemática surge de una investigación de campo en las instituciones públicas del Distrito Escolar antes mencionado, indagando acerca de las necesidades o interrogantes que comúnmente se plantean los educadores acerca del proceso de enseñanza, en especial de la Geometría.

La Geometría es una rama conceptual, creativa e imaginativa; la cual se expresa en un sistema de símbolos, imágenes y reglas en las que se evidencian los avances conceptuales del individuo; lo que amerita que el docente cuente con materiales didácticos específicos para la enseñanza de la misma, específicamente figuras y cuerpos geométricos, permitiendo al discente interactuar con los símbolos, desarrollar las habilidades fundamentales para la vida y así, cultivar e impulsar su crecimiento personal, esperando construir el pensamiento espacial. De hecho, el desarrollo de la

percepción espacial en los educandos es clave para cualquier proceso de enseñanza, en especial de la geometría, de allí, que se pretende suministrar al docente un material didáctico denominado: **“Enseñando Geometría a través de los Niveles de Van Hiele: Figuras y Cuerpos”**; como apoyo durante la planificación y ejecución de sus clases; orientando las actividades a realizar durante su praxis educativa, integrando de manera eficiente la teoría con la práctica, dentro de un marco real que proporcione al educador la oportunidad de reorientar su acción docente.

Por lo antes expuesto, el Diseño Instruccional propuesto está estructurado en los procesos a partir de los cuales ocurre secuencialmente el aprendizaje según R.M. Gagné y a su vez, fundamentado en los niveles de aprendizaje de Van Hiele, donde fue necesario seleccionar estrategias pertinentes al tema de figuras y cuerpos geométricos; también actividades de motivación (ejercicios corporales y respiratorios), retención, adquisición, entre otras, brindándole al docente la posibilidad de aplicarlas, modificarlas y escoger así la que mayor se adecue al contexto o escenario educativo.

## **4.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

### **Objetivo General:**

Elaborar un material Instruccional fundamentado en los niveles de Van Hiele para la enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos a nivel de Séptimo Grado de Educación Básica.

**Objetivos Específicos:**

1. Determinar los criterios para la elaboración de un diseño Instruccional, de acuerdo al enfoque cognitivo del aprendizaje e instrucción según Gagné.
2. Establecer la estructura de cada módulo didáctico para el desarrollo del contenido de figuras y cuerpos geométricos.
3. Diseñar las estrategias metodológicas sugeridas en cada módulo durante el proceso de enseñanza de figuras y cuerpos geométricos, atendiendo los niveles de aprendizaje de Van Hiele.

**4.3. ESTRUCTURA DEL MODELO PROPUESTO**

El material instruccional elaborado en atención a la necesidad existente en el docente de la asignatura de matemática, se encuentra organizado en cinco *Módulos Didácticos* que intentan facilitar, incentivar aún más al docente durante su praxis pedagógica. Cada módulo está dividido en fases enmarcadas en los procesos a partir de los cuales ocurre secuencialmente el aprendizaje establecido por Gagné (1977, citado por Braca y otros, 1997, p. 185): **Fase 1. La motivación:** se emplean estrategias que corresponden al suceso instruccional, el cual consiste en activar y sensibilizar la motivación del alumno. **Fase 2. Aprehensión:** el proceso central aquí es la percepción y atención del alumno. **Fase 3. La adquisición:** esta fase comprende el proceso de transformar los estímulos que se reciben a través del registro sensorial y pasarlos a símbolos, representaciones, imágenes y esquemas cognitivos para su mejor y más fácil almacenamiento.

**Fase 4.** *La retención:* la estrategia aquí es la de promover la retención. **Fase 5.** *El recuerdo o evocación:* el proceso cognitivo aquí es el de recuperación. Lo que se almacena debe estar accesible para posterior recuperación. **Fase 6.** *Generalización:* consiste en la recuperación o transferencia de la información almacenada. **Fase 7.** *Desempeño:* la información ya recuperada y generalizada pasa al generador de respuestas, donde se organiza para producir una réplica de desempeño que refleja lo que la persona ha aprendido. **Fase 8.** *Retroalimentación:* radica en verificar que el estudiante ha dado la respuesta correcta a los estímulos, esto garantiza que ha aprendido.

Es importante resaltar, que los ejercicios referentes a los movimientos corporales que estimulan el cerebro logrando captar la atención de los discentes, presentados en cada módulo durante la fase de motivación fueron elaborados por Llaca y otros (2008), el cual señala el propósito de estos ejercicios “es que nuestro cerebro crezca, no tanto en volumen, pero sí que aumente su capacidad para captar con facilidad y con mayor rapidez y precisión toda la información que necesitamos almacenar para hacer del aprendizaje una actividad más productiva, más rápida y más divertida” (p.93).

Por otra parte, el docente para construir en los jóvenes, estructuras conceptuales más completas sobre las diferentes figuras geométricas, explorando sus características definitorias, elementos, clasificación, representaciones en el plano y las relaciones entre ellas, debe promover escenarios o situaciones didácticas de aprendizaje dentro del aula de clase, para así alcanzar los logros deseados, estimulando la percepción espacial en los discentes. Para ello, se presentan en cada uno de los módulos *Estrategias Metodológicas Sugeridas* que pueden ser trabajadas por el

docente antes de ser propuestas a los estudiantes para que tenga la oportunidad de realizar adaptaciones atendiendo a las necesidades del grupo de discentes y a los recursos disponibles; las mismas están fundamentadas en los Niveles de Aprendizaje de Van Hiele (1986, citado por Cantoral y otros, 2005, p. 153): **Nivel 1. Visualización:** En este nivel el estudiante identifica, nombra, compara y opera sobre figuras geométricas de acuerdo con su apariencia global. **Nivel 2. Análisis:** En este nivel el estudiante analiza las figuras geométricas en términos de sus componentes y relaciones entre componentes, y describe empíricamente propiedades y reglas de una clase de figuras. **Nivel 3. Deducción Informal:** Un estudiante en este nivel relaciona de manera lógica propiedades y reglas descubiertas previamente dando o siguiendo argumentos deductivos informales. **Nivel 4. Deducción Formal:** Aquí el estudiante demuestra teoremas deductivamente de manera formal (usando axiomas o teoremas antes demostrados), y establece relaciones entre redes de teoremas. **Nivel 5. Rigor:** El estudiante establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos y analiza y compara estos sistemas. Dichos niveles, proporcionarán al educador la oportunidad de reorientar sus métodos de enseñanza y estrategias metodológicas en la rama de la Geometría.

Al final de la propuesta se presenta un glosario de términos útil para cualquier docente o lector; así como también las posibles soluciones a las actividades presentadas en cada módulo didáctico. Además de la bibliografía consultada para la elaboración del mismo.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



## ENSEÑANDO GEOMETRÍA A TRAVÉS DE LOS NIVELES DE VAN HIELE: FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS



**Autora: Lcda. María A. Ferreira de B.**

**C.I.: 6.848.495**

**Tutora: Dra. Elda R. Talavera de V.**

**C.I.: 4.638.310**

**Bárbula: marzo de 2010**

# ÍNDICE

	Pág.
Prólogo.....	68
<b>Módulo 1: Figuras Geométricas.....</b>	<b>74</b>
Estrategias Metodológicas Sugeridas.....	79
Nivel 1: Visualización.....	79
Nivel 2: Análisis.....	80
Nivel 3: Deducción Informal.....	81
Nivel 4: Deducción Formal.....	82
Nivel 5: Rigor.....	83
<b>Módulo 2: Círculo y Circunferencia.....</b>	<b>85</b>
Estrategias Metodológicas Sugeridas.....	90
Nivel 1: Visualización.....	90
Nivel 2: Análisis.....	91
Nivel 3: Deducción Informal.....	92
Nivel 4: Deducción Formal.....	93
Nivel 5: Rigor.....	94

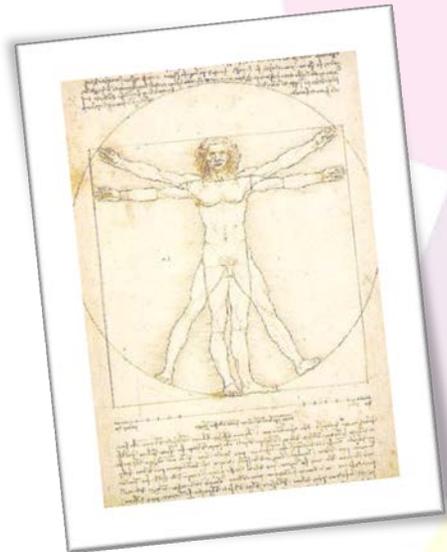
	Pág.
<b>Módulo 3: Triángulos.....</b>	95
Estrategias Metodológicas Sugeridas.....	101
Nivel 1: Visualización.....	101
Nivel 2: Análisis.....	103
Nivel 3: Deducción Informal.....	104
Nivel 4: Deducción Formal.....	105
Nivel 5: Rigor.....	107
<b>Módulo 4: Cuadriláteros.....</b>	108
Estrategias Metodológicas Sugeridas.....	115
Nivel 1: Visualización.....	115
Nivel 2: Análisis.....	118
Nivel 3: Deducción Informal.....	119
Nivel 4: Deducción Formal.....	122
Nivel 5: Rigor.....	123
<b>Módulo 5: Cuerpos Geométricos.....</b>	124
Estrategias Metodológicas Sugeridas.....	130
Nivel 1: Visualización.....	130

	<b>Pág.</b>
Nivel 2: Análisis.....	132
Nivel 3: Deducción Informal.....	134
Nivel 4: Deducción Formal.....	135
Nivel 5: Rigor.....	136
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	138
SOLUCIONARIO.....	144
BIBLIOGRAFÍA.....	150

## PRÓLOGO

El conocimiento de las relaciones geométricas y el desarrollo de la percepción espacial en los educandos, juegan un rol muy importante en el proceso de enseñanza de la matemática a nivel de Educación Básica. Estos conocimientos son necesarios para poder interpretar, entender, apreciar y describir de forma organizada el mundo que los rodea, el cual es inherentemente geométrico. De hecho, la primera experiencia de los discentes con la matemática es a través de la geometría, al interactuar con el entorno físico y social en el que se desenvuelve. De este modo, los niños cuando ingresan a la escuela ya tienen muchas

nociones intuitivas acerca de la relación que existe entre los cuerpos, así como el espacio que ocupan, tanto sus formas y el movimientos que los mismos pueden realizar.



Durante el proceso de aprendizaje de los conceptos geométricos el niño desarrolla, al mismo tiempo, su percepción espacial y formas de razonamiento lógico, habilidades útiles en muchas situaciones de

la vida cotidiana, así como también para resolver diferentes problemas, tanto de matemática como de otras asignaturas.

La percepción espacial conocida también como sentido del espacio o visualización, se puede caracterizar por una variedad de capacidades, tales como: la capacidad de identificar figuras en el plano y cuerpos en el espacio, la capacidad de

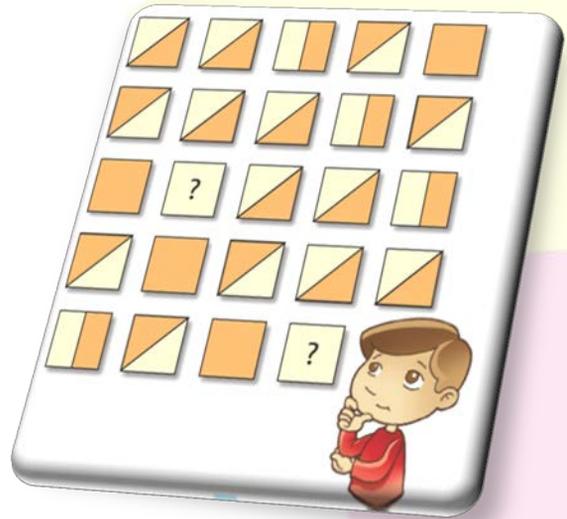


distinguir las similitudes y las diferencias entre los objetos, la capacidad de relacionar objetos con su entorno e imaginar el

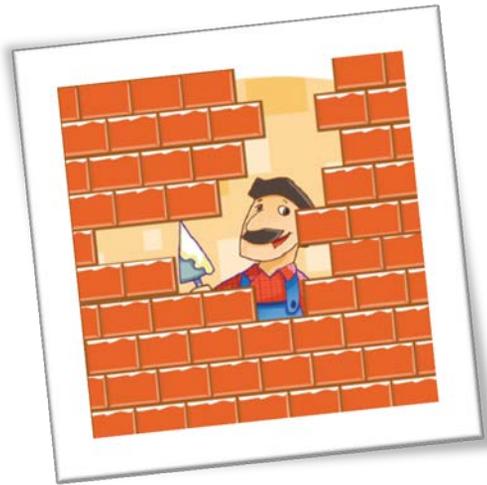
movimiento que esto pudieran producir. Para desarrollar estas capacidades y habilidades en los educandos se deben realizar muchas actividades centradas en las relaciones geométricas como lo son: las figuras y cuerpos.

En este material didáctico presentado al docente de la disciplina matemática, se encuentra organizado en cinco módulos instruccionales que intentan dar respuesta a las necesidades de apoyo educativo. Cada módulo está dividido en fases enmarcadas en los procesos a partir de los cuales ocurre secuencialmente el aprendizaje establecido por Gagné (1977, citado por Braca y otros, 1997): **Fase 1.** *La motivación:* se emplean estrategias que corresponden al suceso instruccional, el cual

consiste en activar y sensibilizar la motivación del alumno. Para ello, se presentan una serie de ejercicios corporales elaborados por Llaca y otros (2008). **Fase 2. *Aprehensión***: el proceso central aquí es la percepción y atención del alumno. **Fase 3. *La adquisición***: esta fase comprende el proceso de transformar los estímulos que se reciben a través del registro sensorial y pasarlos a símbolos, representaciones, imágenes y esquemas cognitivos para su mejor y más fácil almacenamiento. **Fase 4. *La retención***: la estrategia aquí es la de promover la retención. **Fase 5. *El recuerdo o evocación***: el proceso cognitivo aquí es el de recuperación. Lo que se almacena debe estar accesible para posterior recuperación.



**Fase 6. *Generalización***: consiste en la recuperación o transferencia de la información almacenada. **Fase 7. *Desempeño***: la información ya recuperada y generalizada pasa al generador de respuestas, donde se organiza para producir una réplica de desempeño que refleja lo que la persona ha aprendido. **Fase 8. *Retroalimentación***: radica en verificar que el estudiante ha dado la respuesta correcta a los estímulos, esto garantiza que ha aprendido (p. 185).



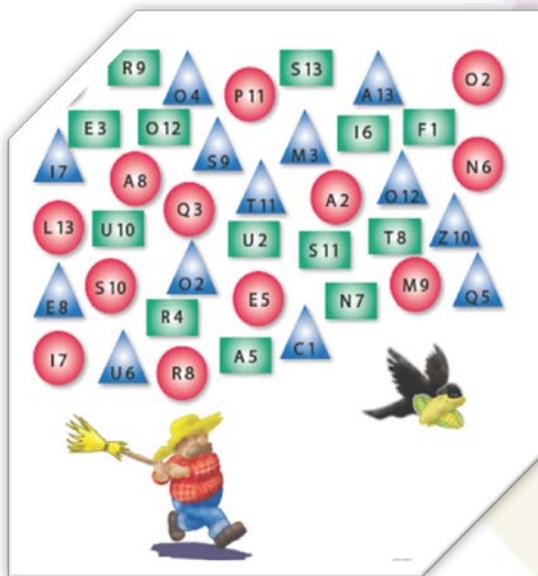
El docente para construir en los jóvenes estructuras conceptuales más completas sobre las diferentes figuras geométricas, explorando sus características definitorias, elementos, clasificación, representaciones en el plano y las relaciones entre ellas, debe promover espacios pertinentes dentro del aula de clase para así alcanzar los logros deseados, estimulando la percepción espacial en los discentes. Para ello, se recomiendan en cada uno de los módulos estrategias

metodológicas que pueden ser trabajadas por el docente antes de ser propuestas a los estudiantes para que tenga la oportunidad de realizar adaptaciones atendiendo a las necesidades del grupo de discentes y a los recursos disponibles; las mismas están fundamentas en los Niveles de Aprendizaje de Van Hiele (1986, citado por Cantoral y otros, 2005): **Nivel 1. Visualización:** En este nivel el estudiante identifica, nombra, compara y opera sobre figuras geométricas de acuerdo con su apariencia global. **Nivel 2. Análisis:** En este nivel el estudiante analiza las figuras geométricas en término de sus componentes y relaciones entre componentes, y describe empíricamente propiedades y reglas de una

clase de figuras. **Nivel 3. Deducción Informal:** Un estudiante en este nivel relaciona de manera lógica propiedades y reglas descubiertas previamente dando o siguiendo argumentos deductivos informales. **Nivel 4. Deducción Formal:** Aquí el estudiante demuestra teoremas deductivamente de manera formal (usando axiomas o teoremas antes demostrados), y establece relaciones entre redes de teoremas. **Nivel 5. Rigor:** El estudiante establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos y analiza y compara estos sistemas (p. 153).

Dichos niveles, proporcionarán al educador la oportunidad de reorientar sus métodos de enseñanza y facilitará estrategias metodológicas creativas en la

rama de la Geometría. Por esta razón, es que se inicia este material con el Módulo de ***Figuras Geométricas***, donde se describen las mismas atendiendo a sus atributos definitorios, donde los estudiantes reconozcan las figuras más simples como: círculo, polígonos regulares e irregulares.



En el Módulo 2 se aborda el tema de ***Círculo y Circunferencia*** cuya finalidad es diferenciar estos conceptos al conocer sus

elementos, rectas y figuras circulares. Los **Triángulos** son otras de las figuras geométricas a estudiar en el Módulo 3; allí se indican las características y los elementos que lo definen partiendo de su clasificación. En el siguiente Módulo que trata sobre **Cuadriláteros** donde se



habla de las características y los elementos a partir de su definición. Partiendo del estudio de las figuras geométricas se procede a la disertación acerca

de los **Cuerpos Geométricos** identificando así sus elementos y características.

Un Glosario de Términos pedagógicos siempre es útil para cualquier docente o lector de la obra, por lo que se incluye uno con términos indispensables para el óptimo ejercicio en el aula. Asimismo, es de apoyo didáctico un apartado que ofrece las respuestas a las actividades planteadas en las Estrategias Metodológicas Sugeridas.

En fin, con esta obra, se le brinda al docente la posibilidad de utilizarla durante el proceso de enseñanza de figuras y cuerpos geométricos, minimizando las clases magistrales, facilitando diversas actividades que le permita desarrollar en los estudiantes el pensamiento geométrico.



## FIGURAS GEOMÉTRICAS

**PROPÓSITO:** Describir las Figuras Geométricas atendiendo a sus atributos definitorios donde los estudiantes reconozcan las figuras más simples como: circunferencia, círculo, polígonos regulares e irregulares.

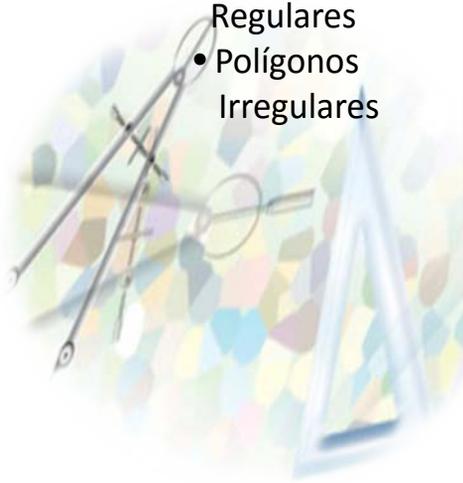
### CONTENIDO:

#### Líneas Curvas:

- Circunferencia
- Círculo

#### Líneas Rectas:

- Polígonos Regulares
- Polígonos Irregulares



### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

#### Nivel 1: Visualización

- Reconociendo las figuras geométricas

#### Nivel 2: Análisis

- Ensalada de figuras geométricas

#### Nivel 3: Deducción Informal

- Figuras geométricas gigantes

#### Nivel 4: Deducción Formal

- Construcción de rompecabeza

#### Nivel 5: Rigor

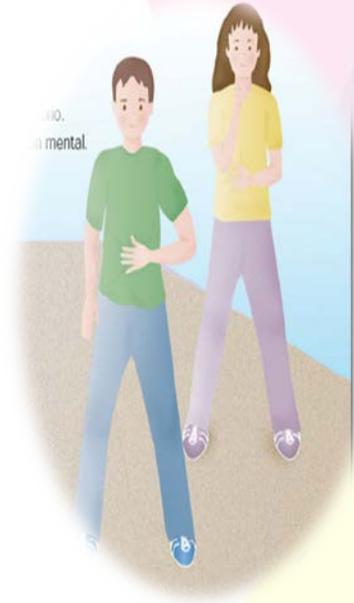
- Elaboración de mapa mental



Ya se ha explicado la importancia que tienen los movimientos corporales en la aplicación de estrategias de aprendizaje, es por ello que estos ejercicios deben realizarse metódicamente y en forma coordinada, los mismos han sido calificado por varios investigadores como gimnasia cerebral. Según Llaca y otros (2008) estos ejercicios tienen los siguientes propósitos:

Objetivos de este ejercicio:

- a. Normalizar la presión sanguínea.
- b. Despertar la actividad cerebral.
- c. Aumentar el sentido del equilibrio.
- d. Incrementar la concentración mental.



Seguidamente, inicia con:

**Ejercicio N° 1:**

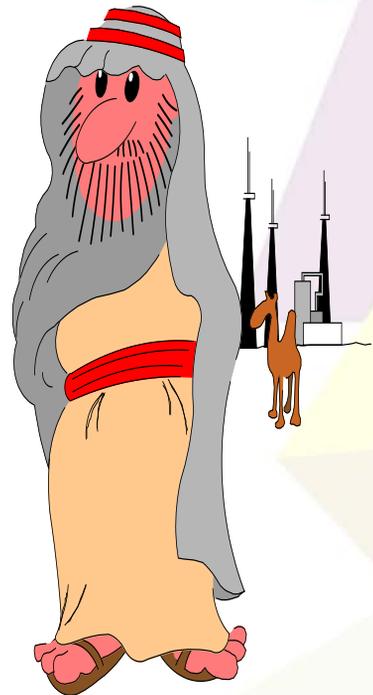
1. Póngase de pie con las piernas cómodamente abiertas.
2. Con la palma de la mano izquierda oprima el estómago.
3. Presione con los dedos índice y pulgar las partes laterales del cuello, donde sienta latir las arterias.
4. Presione el paladar con la lengua.
5. Repita el ejercicio dos veces.



## FIGURAS GEOMÉTRICAS

El hombre por necesidades prácticas, desarrolló técnicas para medir, construir o desplazarse, llevándolo a hacer uso de las diversas propiedades de las figuras geométricas, logrando adquirir nuevas nociones, donde la figura es un ente abstracto y sus propiedades el objeto de estudio de la Geometría.

Thales de Mileto (siglo VII a.C.) fue el primer geómetra helénico y el más antiguo e ilustre de los siete sabios de la antigua Grecia. Thales fue un gran astrónomo y filósofo, sus estudios sobre geometría le llevaron a resolver cuestiones como la igualdad de los ángulos de la base de un triángulo isósceles, además logró resolver el problema de determinar alturas de difícil medición mediante la sombra que producían. De este modo determinó la altura de las pirámides de Egipto.





En una cancha de fútbol, conchas del mar, panales de abejas, frutas como la piña, los muebles de una casa o en un paisaje, son algunos de los innumerables ejemplos en donde se pueden apreciar que el hombre está inmerso en un ambiente de formas geométricas.

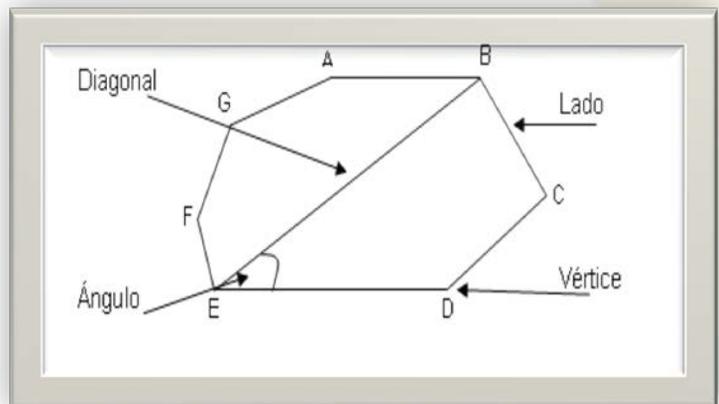
Una **Figura** se define como la forma exterior de un cuerpo, limitada por líneas o superficies; originas por un conjunto de elementos llamados puntos. Las figuras geométricas de **líneas rectas** se denominan polígonos y la figura de **línea curva** se denominan círculo y circunferencia

Las figuras de líneas rectas son denominadas **Polígonos** según su número de lados y ángulos, que en griego significa muchos ángulos. Éstos están definidos como la porción del plano, limitada y cerrada por una línea poligonal en un espacio dibujado con lados rectos, cuyos ángulos dependerán si es un polígono regular o irregular.

Se llaman **Polígonos Regulares** si todos sus lados y ángulos son iguales, es decir, cuando es a la vez equilátero y equiángulo.

Los elementos de un polígono son:

- Vértice
- Lados
- Ángulo
- Diagonal
- Apotema





Asimismo, los polígonos pueden ser convexos si cada uno de sus ángulos interiores son menores de  $180^\circ$  y cóncavos si uno de sus ángulos interiores es mayor de  $180^\circ$ .



Los polígonos se clasifican según sus lados en:

Número de lados	Nombre del polígono
3	Triángulos
4	Cuadriláteros
5	Pentágonos
6	Hexágonos
7	Heptágonos
8	Octágonos
9	Eneágonos
10	Decágonos
11	Undecágonos
12	Dodecágonos



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

- Reconociendo las figuras geométricas:

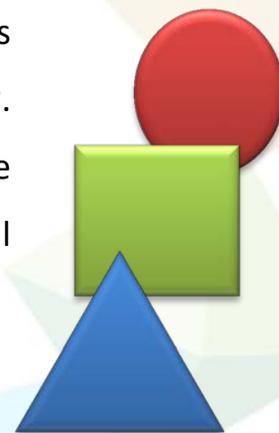
Previo a la actividad, el docente debe distribuir por el aula de clase diversos objetos que tengan formas de figuras geométricas como el círculo, el cuadrado y el triángulo. Luego de dibujarlas en el pizarrón se les irán mostrando y describiendo una por una, sus características (Por ejemplo: se les muestra el triángulo y se les dice que tiene tres lados, etc.). Una vez que puedan reconocerlas, pídale que busquen y tomen objetos del aula que tengan alguna de estas tres figuras geométricas. Después se colocan a los estudiantes en tres grupos, cada uno identificado por una determinada forma geométrica de los objetos que hayan encontrado, los cuales deberán mostrar a sus compañeros. El educador puede hacerles algunas preguntas como: ¿si es cuadrado o no, y por qué?. Si algún joven tiene algún objeto que no corresponde a la figura del grupo, pregúntele la razón por la cual escogió dicho objeto.

**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Objetos con formas geométricas
- Pizarrón
- Marcadores acrílicos





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

- Ensalada de figuras geométricas:

Esta es una estrategia que le permite analizar las figuras geométricas en término de sus componentes, permitiéndole el reforzamiento de este contenido. Antes de realizarla el educador debe elaborar un collar como modelo, utilizando lana o estambre y figuras geométricas elaboradas en cartulina o foamy, las cuales insertará en el estambre a manera de construir un cadena. El docente le solicitará a cada estudiante construir un collar y para que sea más fácil, le pedirá que cada figura sea de un color específico (por ejemplo: los círculos azules, los cuadrados amarillos, entre otros). Posteriormente, el docente invitará a las y los discentes a sentarse en las sillas, formando una circunferencia. Uno de ellos, no debe tener silla y se pondrá de pie en el centro de la misma. Luego elegirá el nombre de una figura geométrica y dirá lo siguiente: “ayer fui a la escuela y busqué un círculo” (... cuadrado, triángulo, etc.) . Todos los estudiantes que tenga la figura elegida deberán intercambiarse rápidamente los lugares. También puede decir “Ensalada de figuras” y en ese momento todos los jóvenes deben intercambiarse. El niño que se quede sin silla va saliendo.

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Estambre
- Foamy o cartulina
- Perforadora
- Tijera
- Sillas

NIVEL 2: ANÁLISIS





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

Para este nivel el estudiante debe relacionar de manera lógica las propiedades de cada una de las figuras geométricas, el docente podrá aplicar la siguiente estrategia:

- Figuras geométricas gigantes:

Esta actividad consiste en elaborar figuras geométricas gigantes o bastante grandes, en cartulinas de colores vistosos. Luego el docente las pegará en el piso con cinta plástica y les va dando a los estudiantes algunas órdenes como:

1. “Todos los niños vayan a la figura circular cerrada”
2. “Juan, Luis y Pedro vayan al polígono regular”.
3. “Las niñas al polígono cóncavo”
4. “Carmen, Luisa y María colóquense dentro de un polígono irregular convexo.

Con esta actividad además se les solicitará construir con sus propias palabras la definición de la figuras que les correspondió.

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Cartulina de diferentes colores
- Tijera
- Cinta plástica

**NIVEL 3: DEDUCCIÓN INFORMAL**





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

El discente debe demostrar de manera formal lo aprendido, utilizando las definiciones, características de cada uno de las figuras geométricas estudiadas para este módulo.

- Construcción de rompecabeza:

Como actividad de refuerzo, pueden los estudiantes construir un rompecabezas de las figuras geométricas conocidas hasta el momento (circunferencia, círculo, polígonos regulares y polígonos irregulares); posteriormente intercambiarlos en los diferentes grupos que previamente se formarán para que lo armen en equipos. Asimismo, puede el docente hacerles algunas preguntas como: ¿qué figura les tocó?, ¿por qué dicen que es esa figura?, ¿cuántos lados tiene?, entre otros.

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Cartulinas de diferentes colores
- Tijeras
- Sillas

**NIVEL 4: DEDUCCIÓN FORMAL**

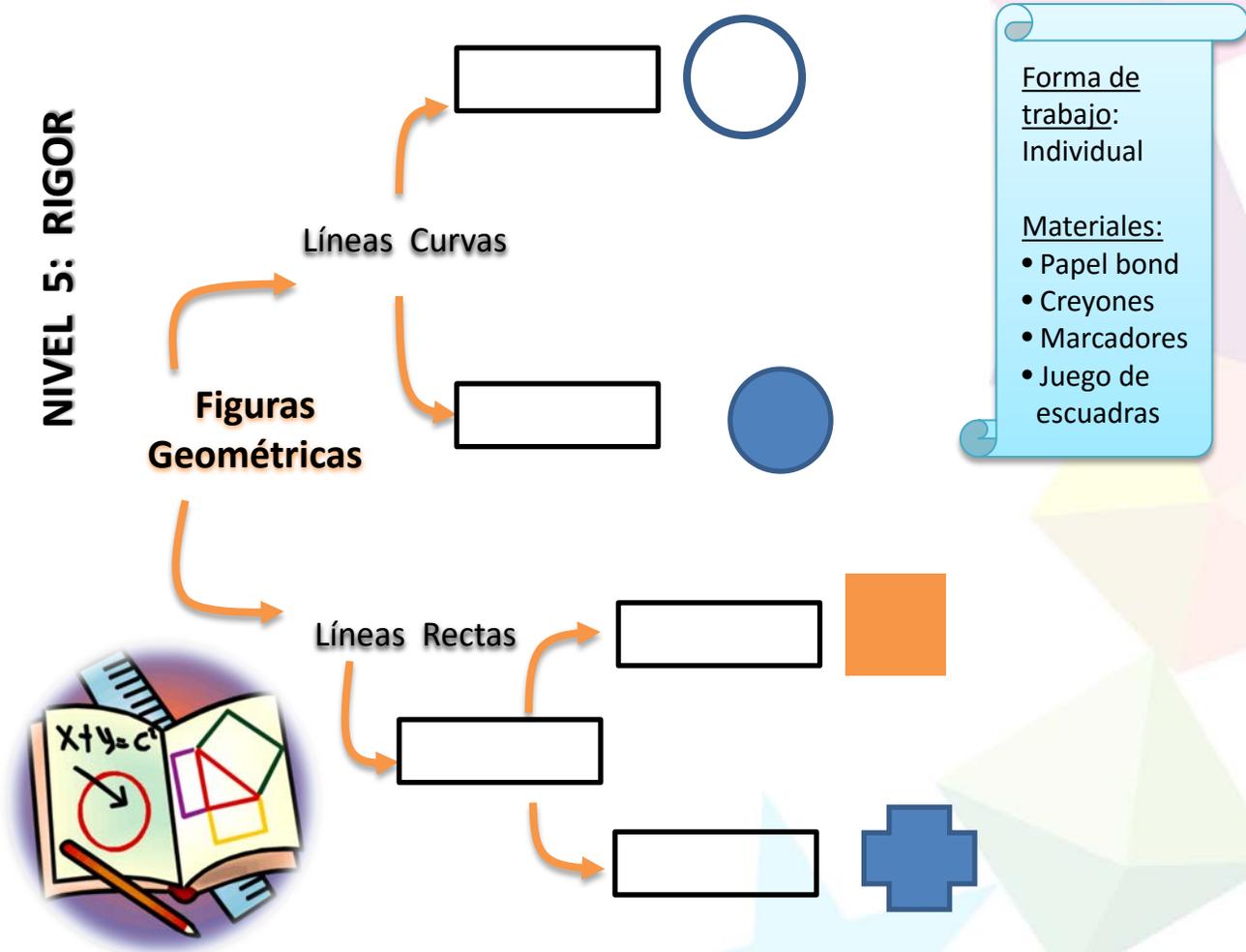




## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

El estudiante en este nivel debe establecer las diferencias entre las figuras geométricas de líneas curvas y líneas rectas, para ello construirá un mapa conceptual (mental), en el cual deberán estar integradas las palabras o representación de las figuras vistas en este módulo.

- Elaboración de mapa mental:



## CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA

**PROPÓSITO:** Inducir a las y los estudiantes a diferenciar los conceptos de círculo y circunferencia al conocer sus elementos, rectas y figuras circulares.

### CONTENIDO:

#### Circunferencia:

- Elementos
- Rectas

#### Círculo:

- Figuras circulares

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

#### Nivel 1: Visualización

- Identificando circunferencias y círculos en mi escuela

#### Nivel 2: Análisis

- Juego con Circunferencias y Círculos

#### Nivel 3: Deducción Informal

- Construcción de un compás

#### Nivel 4: Deducción Formal

- Memoria de Figuras circulares

#### Nivel 5: Rigor

- Construcción y uso del Geoplano





Para este módulo se realizarán ejercicios respiratorios con movimientos corporales como dinámica de aprendizaje, antes de iniciar cualquier tipo de actividad con los y las estudiantes.

*Los objetivos de este ejercicio, según Llaca y otros (2008) son:*

- a. Activar los dos hemisferios del cerebro e incrementar la interacción.
- b. Incrementar la actividad de los nervios.
- c. Aumentar la formación de redes nerviosas.
- d. Facilitar que el cerebro alcance un nivel de razonamiento más alto.
- e. Preparar al organismo para que el cerebro interactúe con el resto del cuerpo.

Seguidamente, el docente debe iniciar con las siguientes instrucciones:

**Ejercicio N° 2:**

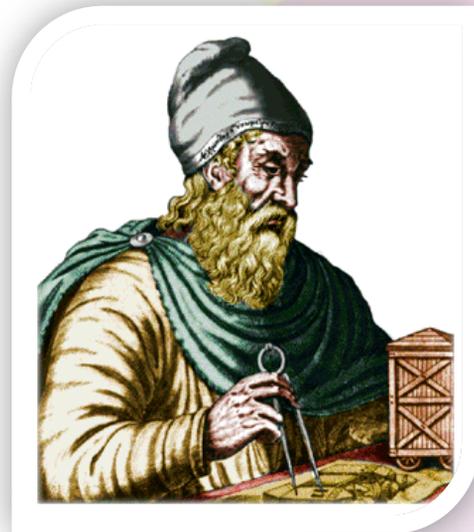
1. Pónganse de pie e inhalen y expiren una vez.
2. A continuación, toquen la rodilla izquierda con el codo derecho.
3. Vuelvan a la posición del principio.
4. Ahora realicen el mismo movimiento, pero a la inversa; esto es, toquen la rodilla, derecha con el codo izquierdo.
5. Continúen alternado estos movimientos, pero con lentitud en tres oportunidades





## CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA

Arquímedes de Siracusa (287 – 212 a.C.) perteneció a la escuela de Alejandría. Su mentalidad práctica le condujo a estudiar geometría. Él llegó a inscribir y a circunscribir polígonos con 96 lados, con perímetro ligeramente inferiores o superiores a la circunferencia, de tal forma que ésta quedaba prisionera entre ellos. Él determinó que el valor de  $\pi$  estaba comprendido entre 3,1408 y 3,1428.



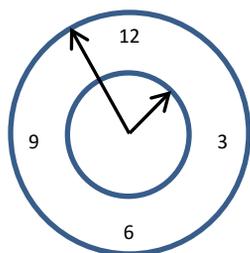
Las formas circulares son las más abundantes, ya sea en el ambiente natural o en las obras realizadas por el hombre con fines artísticos o prácticos. El disco del Sol o de la Luna llena, las corolas de muchas flores, las ondas producidas por piedra que cae en un estanque son algunos ejemplos que se pueden observar en la naturaleza, la roseta sobre la fachada de una iglesia, un plato decorado, la rueda de una bicicleta, el disco compacto, entre muchos, objetos circulares contruidos por el hombre.





Consideremos el reloj que cada uno lleva en la muñeca puede ser de cualquier forma, pero si es de tipo tradicional las manecillas, girando, describen una Circunferencia; es decir, un conjunto de puntos que tienen la misma distancia del centro, representado por el eje que las hace girar, la cual es centro de la circunferencia.

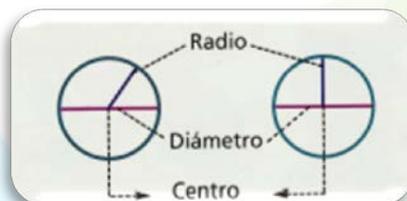
La circunferencia dibujada por la manecilla de los minutos, que es más larga, estará más alejada del centro respecto a la dibujada por la manecilla de las horas, que es más corta.



Las circunferencias descritas anteriormente tienen el mismo centro, es decir son concéntricas. La Circunferencia es curva cerrada cuyos puntos están en un mismo plano y a igual distancia de otro punto fijo llamado *centro*.

Asimismo, al referir a los *elementos de la circunferencia* se logra notar que cada manecilla es el radio de una circunferencia distinta.

A la distancia entre el centro de la circunferencia y cualquier punto sobre la misma, se le conoce como *radio*, este se denota con la letra “r”.

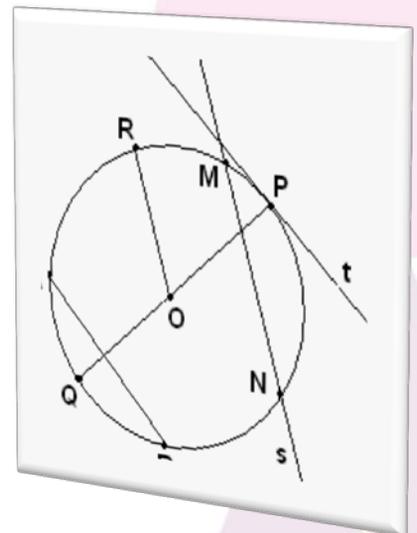




Al segmento de recta que pasa por el centro y tiene sus extremos sobre la circunferencia, se le conoce con el nombre de **diámetro**, en la figura se representa por el segmento QP. Es necesario conocer que existen posiciones relativas de diferentes rectas y una circunferencia, como lo son:

La distancia del punto A al punto B o segmento AB es una **cuerda** de la circunferencia; es decir, es el segmento que une dos puntos de la circunferencia. El diámetro es la cuerda mayor de una circunferencia.

La recta “s” que toca dos puntos, el punto M y el punto N, de la circunferencia es una **recta secante** a la circunferencia.



En la figura la recta “s” corta a la circunferencia en dos puntos M y N. A esta recta, con dos puntos comunes a la circunferencia, se le conoce con el nombre de **recta secante**. La recta “t” que toca un solo punto, el punto P, de la circunferencia es una **recta tangente** a la misma.

El conjunto de puntos que pertenecen a la circunferencia y están entre dos puntos de ella, entre el punto A y el punto B, por ejemplo, se le llama **arco de la circunferencia**.



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERENCIAS:

- Identificando circunferencias y círculos en mi escuela:

El docente debe de invitar a sus estudiantes después de haber desarrollado la parte teórica de este módulo a salir del aula de clase, para poder reconocer las diferentes figuras curvas que se pueden apreciar en el entorno escolar.

Al llevarlos a la cancha deportiva el educador puede hacerles algunas preguntas como ¿el arco del tablero de básquet representa una circunferencia o un círculo?. Asimismo, en el centro de la cancha se encuentran pintados algunas figuras circulares, ¿Cuáles figuras están pintadas de color verde?.

Posterior a esto, puede preguntarle ¿alguien tiene algún objeto en su poder que tenga la forma de algunas de las figuras estudiadas en el día de hoy? (seguramente un estudiante mostrará su reloj de pulso, otro sacará algún creyón, y podrá preguntar si este es un círculo?

La docente debe aclarar que una cara del creyón representa un círculo

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:  
• Objetos con formas circulares

**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERENCIAS:

- Juego con Circunferencias y Círculos:

Esta es una estrategia que le permite analizar la circunferencias en termino de sus elementos, asimismo diferenciarla de un círculo.

Al conocer los elementos de una circunferencia, el docente divide a la clase en grupos, y a cada uno de ellos se les da una caja que contiene diferentes fichas con dibujos de círculos, sector circular, segmento circular, corona circular, circunferencias y rectas notables como: secantes, tangente, cuerda, diámetro, radio. Posterior a ello, el educador les solicitará a un estudiante de cada grupo:

a) Presentar los elementos de la circunferencia a partir del análisis de su definición, mediante preguntas y respuestas que harán cada uno de sus compañeros de grupo.

b) Dibujar en los diferentes círculos presentados las figuras circulares estudiadas en este módulo, como lo son: sector circular, segmento circular y corona circular

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Pega
- Dibujos
- Tijera



**NIVEL 2: ANÁLISIS**



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERENCIAS:

Para este nivel el estudiante debe relacionar de manera lógica las propiedades de cada una de las los elementos de la circunferencia.

- Construcción de un compás:

Basándose en la definición de circunferencia y con diversos objetos y materiales del ambiente escolar se podrá elaborar un instrumento que permita sustituir un compás y deducir que tipo de figura se puede construir. Para ello debe seguir las siguientes instrucciones:

1. Marcar sobre la hoja de papel, dos puntos ubicados a una distancia de tres (3) centímetros.
2. Sobre uno de los puntos hacer un huequito para meter la punta de un lápiz, en el otro colocar un creyón enlazado con un estambre al lápiz, éste elemento que sirve de guía se le debe preguntar al estudiantes ¿cuál de ellos es?, posteriormente se les pide que giren el creyón guiado por el estambre y así describirá una figura, pidiéndoles que la definan.

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Papel
- Estambre
- Lápiz
- Creyones

NIVEL 3: DEDUCCIÓN INFORMAL





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERENCIAS:

El estudiante demostrará utilizando las definiciones de circunferencia y círculo, cuales son las diferencias que existen entre estas figuras curvas.

•. Memoria de Figuras circulares:

El docente le solicitará a los discentes traer los materiales necesarios para construir un juego de memoria, posterior a ello, les pedirá seguir las siguientes recomendaciones:

1. Dibujar circunferencias y círculos de diferentes tamaños y colores en doce (12) tarjetas.
2. Pedirles ahora, agruparse en grupos y voltear las tarjetas boca abajo revolviéndolas.
3. Posterior a ello, se les puede preguntar: ¿qué figura les tocó?, ¿por qué dicen que es un círculo?, ¿tiene lados?, ¿qué características tiene esta figura?, entre otros.

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Tijeras
- Creyones



**NIVEL 4: DEDUCCIÓN FORMAL**





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERENCIAS:

El estudiante en este nivel debe establecer las proposiciones que definen cada una de las rectas notables de una circunferencia y a su vez, las figuras circulares que se pueden originar al utilizar el geoplano.

- Construcción y uso del Geoplano:

El Geoplano es un recurso concreto muy útil para estudiar diferentes conceptos geométricos tales como: circunferencia, círculo, centro y rectas notables (tangente, secante, cuerda, diámetro, radio). Para su construcción el docente solicitará los materiales con anterioridad con fecha programada. A continuación, se presentará las instrucciones de cómo construir el geoplano:

1. Determinar el centro de la tabla y trazar dos circunferencias concéntricas, cuyo centro sea el punto fijado.
2. Colocar algunos clavos sobre las circunferencias y otro en el centro común a éstas.
3. Con liguitas (estambre o pabilo) representar un diámetro, un radio, una cuerda, un sector circular, corona circular, entre otros.

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Tabla de madera cuadrada de 24 cm.
- Clavos
- Martillo
- Estambre
- Ligas



**NIVEL 5: RIGOR**

# TRIÁNGULOS

**PROPÓSITO:** Indicar las características y los elementos de los triángulos a partir de su clasificación.

## CONTENIDO:

### Triángulos

- Elementos
- Clasificación
- Rectas Notables



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

### Nivel 1: Visualización

- Reconozco los triángulos ocultos

### Nivel 2: Análisis

- ¿Cuál es la figura escondida?, ¿Cómo jugar?

### Nivel 3: Deducción Informal

- Construcción de triángulos a partir de un segmento

### Nivel 4: Deducción Formal

- Construcción de un triángulo equilátero a partir de una circunferencia:

### Nivel 5: Rigor

- Completación de la clasificación de triángulos



Al iniciar todas estas actividades se le recomienda al docente aplicar algunos ejercicios corporales que activen el sistema nervioso para facilitar la percepción de los nuevos conocimientos, así lo señala Llaca y otros (2008): los objetivos que se desean alcanzar son:

- a. Estirar los nervios en pies y manos pone al sistema nervioso en estado de alerta.
- b. Generar en el sistema nervioso una nueva corriente eléctrica.
- c. Facilitar una mayor percepción para captar nuevos conocimientos o reafirmar los ya existentes.
- d. Calmar la ansiedad.

Posteriormente, el educador debe iniciar con las siguientes instrucciones:

**Ejercicio N° 3:**

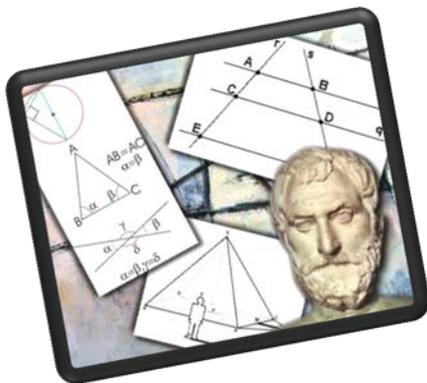


1. Pónganse de pie con las piernas cómodamente abiertas.
2. Abran lo más posible los dedos de manos y pies.
3. Apóyense en la punta de los pies y levanten los brazos como tratando de alcanzar el techo.
4. En esta posición, inhale, mantenga el aire lo más posible, estírense al máximo e inclinen la cabeza hacia atrás.
5. Exhale con un ligero grito y vuelva a la posición inicial.



# TRIÁNGULOS

Thales de Mileto vivió entre 624 a.C. - 546 a.C. No se tiene mucha información sobre sus escritos y su vida solo se conoce fraccionadamente por las referencias de otros autores. Se destacó principalmente por sus trabajos en el área de la matemática; en esta ciencia, se le atribuyen las primeras "demostraciones" de teoremas geométricos mediante el razonamiento lógico y, por esto, se la considera el Padre de la Geometría.



Son seis sus teoremas geométricos:

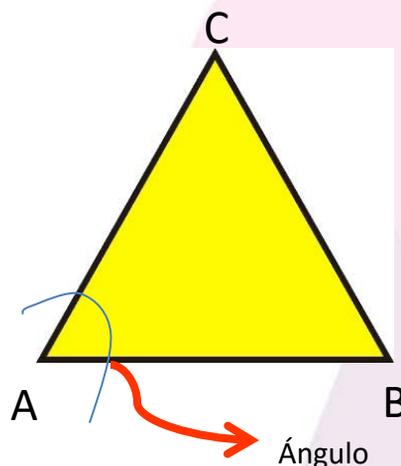
- 1.- Todo diámetro biseca a la circunferencia.
- 2.- Los ángulos en la base de un triángulo isósceles son iguales.
- 3.- Los ángulos opuestos por el vértice son iguales.
- 4.- Dos triángulos que tienen dos ángulos y un lado respectivamente iguales son iguales.
- 5.- Todo ángulo inscrito en una semicircunferencia es recto.
- 6.- El famoso “Teorema de Tales”: los segmentos determinados por una serie de paralelas cortadas por dos transversales son proporcionales.



Cuando tres líneas se cortan en un plano y forman un polígono de tres lados, es llamado Triángulo; el cual se denota según sus vértices, por ejemplo, un triángulo de vértices A, B y C se escribe como  $\triangle ABC$ .

Los *elementos* de un triángulo son:

- **Vértices:** puntos en que se interceptan las rectas de un triángulo.
- **Lados:** Éstos son las líneas de rectas que lo forman.
- **Ángulos Internos:** Regiones de un plano comprendida entre dos semirectas que parten de un mismo punto, llamado vértice.



Los triángulos no forman una familia muy numerosa, pero es oportuno clasificarlos para agilizar su estudio. Clasificar significa dividir en clases; es decir, repartir los elementos de un conjunto de manera que se puedan formar subconjuntos con base en una característica común.

### CLASIFICACIÓN SEGÚN SUS LADOS:

**Triángulo escaleno:** tiene tres lados de distinta longitud.

**Triángulo equilátero:** tiene tres lados de igual longitud y tres ángulos totalmente iguales.

**Triángulo isósceles:** tiene dos lados y dos ángulos iguales.





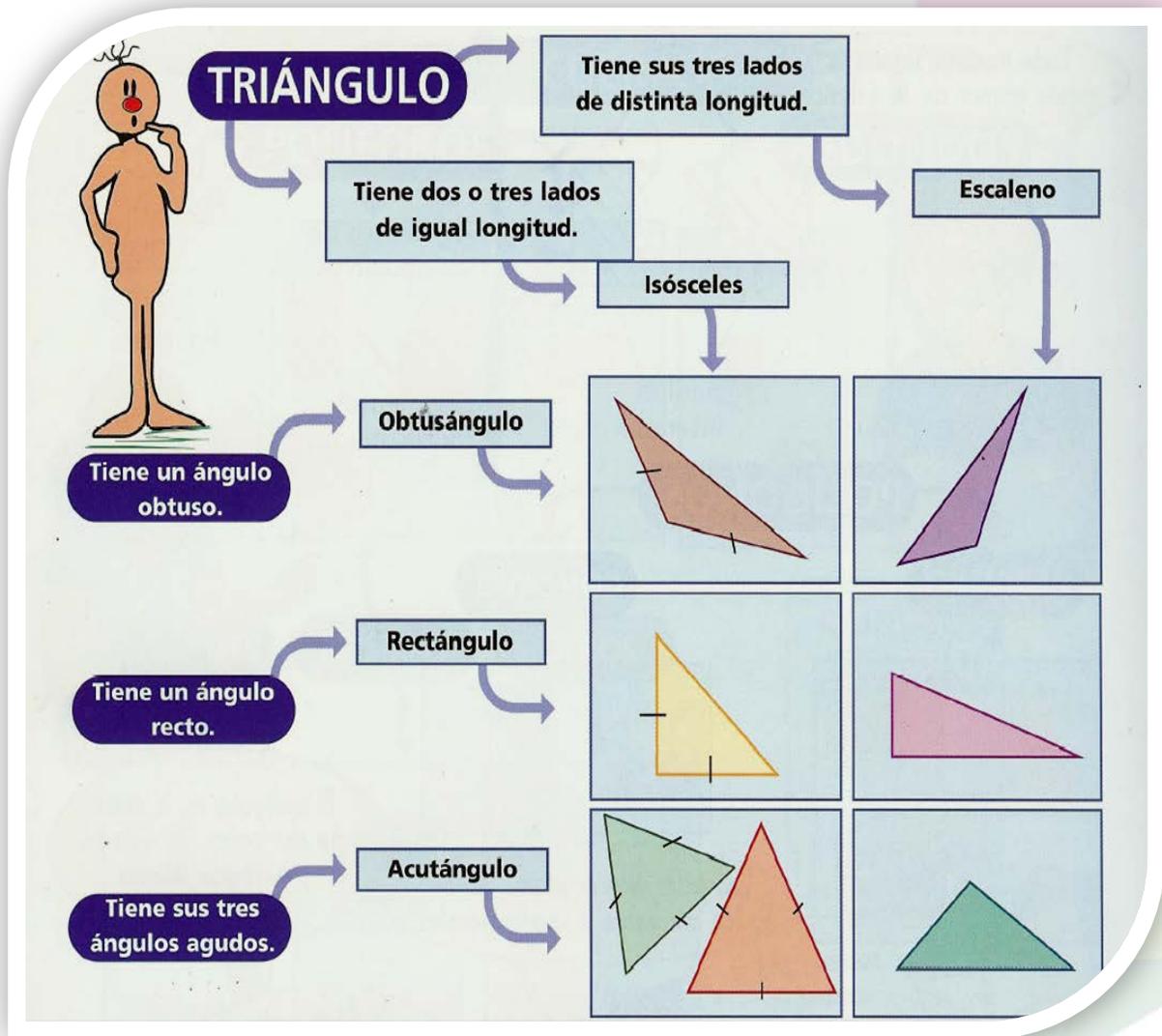
**CLASIFICACIÓN SEGÚN SUS ÁNGULOS:**

*Triángulo acutángulo:* es el que tiene sus tres ángulos agudos .(  $< 90^\circ$  )

*Triángulo obtusángulo:* es aquel que tiene un ángulo obtuso.(  $> 90^\circ$  )

*Triángulo rectángulo:* es aquel que tiene un ángulo recto ( $90^\circ$ ).

A continuación se presenta un mapa conceptual que le permitirá al docente facilitar el desarrollo del módulo:





En los triángulos no se puede trazar diagonales, pero en compensación se pueden considerar otros segmentos importantes, donde su intersección dan origen a otros puntos, éstos son:

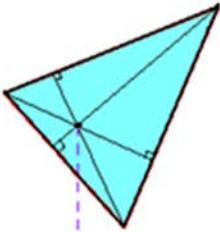
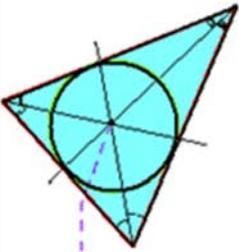
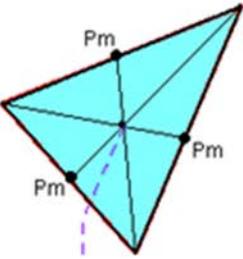
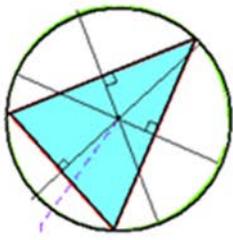
### RECTAS NOTABLES DE UN TRIÁNGULO

**Mediatrices:** segmento perpendicular a los lados que pasan por sus puntos medios.

**Medianas:** segmento que unen los vértices con los puntos medios de sus lados opuestos.

**Alturas:** segmento que tiene un extremo en un vértice y es perpendicular a la recta que contiene al lado opuesto.

**Bisectrices:** segmento de recta que biseca un ángulo.

<p><b>Alturas:</b> Segmento desde cada vértice perpendicular al lado opuesto</p>	<p><b>Bisectrices:</b> Semirrecta que divide cada ángulo en dos ángulos iguales</p>	<p><b>Medianas:</b> Segmento desde cada vértice al punto medio del lado opuesto</p>	<p><b>Mediatrices:</b> Recta perpendicular a cada lado en su punto medio</p>
			
<p><b>Ortocentro:</b> Punto de intersección de las alturas</p>	<p><b>Incentro:</b> Punto de intersección de las bisectrices y centro del círculo inscrito en el triángulo</p>	<p><b>Baricentro</b> o <b>Centro de gravedad:</b> Punto de intersección de las medianas</p>	<p><b>Circuncentro:</b> Punto de intersección de las mediatrices y centro del círculo circunscrito al triángulo</p>



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

Las actividades que se presentan a continuación exigen fundamentalmente observaciones y búsqueda de relaciones, habilidades necesarias en el aprendizaje de la matemática. Las mismas contribuirán a desarrollar la imaginación y el razonamiento lógico.

- Reconozco los triángulos ocultos:

El educador debe elaborar ciertas actividades que permitan al estudiante reconocer diferentes triángulos ocultos en una figura; a continuación se presentan algunos modelos:

1. En la figura que se presenta ¿cuántos triángulos puedes ver?



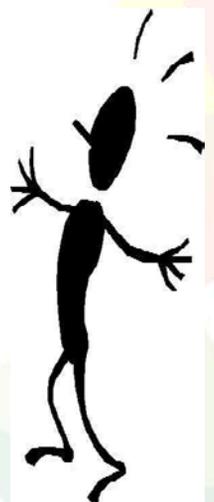
2. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian estos tres triángulos?. Observa en cada uno de ellos los cuatro triángulos pequeños, son iguales o diferentes?. ¿Cuál es la condición para que los triángulos pequeños sean iguales?, ¿Puedes comprobarlo?



Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Cartulinas
- Marcadores
- Reglas
- Tizas de colores

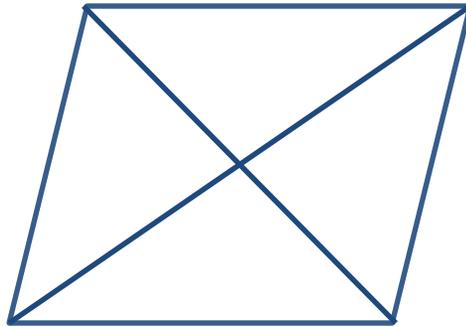


**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

3. ¿Cuántos triángulos hay en la figura?. Puedes ver:
- Triángulos pequeños.
  - Triángulos formados por dos triángulos pequeños.
  - Triángulos formados por cuatro triángulos pequeños.



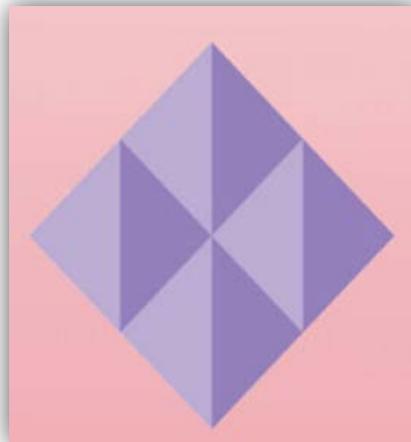
**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Cartulinas
- Marcadores
- Reglas
- Tizas de colores

4. En la siguiente figura ¿Cuántos triángulos puedes descubrir?





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

El docente construirá dos (2) juegos de nueve tarjetas cada uno, en cada una de ellas, una de las siguientes figuras: Triángulo equilátero, triángulo isósceles, triángulo escaleno, triángulo acutángulo, triángulo obtusángulo, triángulo rectángulo (uno amarillo, uno azul y uno rojo)

• ¿Cuál es la figura escondida?, ¿Cómo jugar?

1. Se separan los dos juegos de tarjetas, uno de ellos debe extenderse sobre la mesa, boca arriba, en forma de matriz rectangular que ponga de manifiesto las propiedades forma y color.

2. El otro juego de tarjetas queda en manos de la persona que va a dirigir el juego, quien escoge una de las tarjetas que sólo él ve y la coloca debajo de un pisapapel o algo que haga el mismo efecto (escondida).

3. Cada jugador, en su turno, escoge una tarjeta que será colocada, por la persona que dirige el juego, sobre la hoja de papel blanco si tiene algo en común con la figura escondida (color, forma) y la colocará fuera de la hoja en caso de que no tenga nada en común con la figura escondida.

4. Los participantes van reuniendo la información y deducen que les permitirá “deducir” cuál es la figura escondida.

NOTA: No es suficiente decir cuál es la figura, hay que explicar cómo lo sabe, después del análisis.

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Pega
- Dibujos
- Tijera

NIVEL 2: ANÁLISIS





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

Para este nivel el estudiante debe relacionar de manera lógica las características que definen cada tipo de triángulo según su clasificación al realizar la construcción de cada uno:

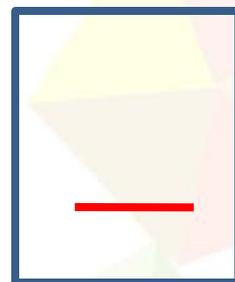
• Construcción de triángulos a partir de un segmento:

1. Trazar un segmento, de cualquier longitud, en una hoja de papel.
2. Marcar en la hoja de papel un punto fuera del segmento trazado.
3. Trazar líneas que unan ese punto con cada uno de los extremos del segmento.
4. Identificar la figura formada según la clasificación de triángulos.
5. Nombrar cada uno de los elementos que conforman el triángulo dibujado.
6. Sacar las conclusiones necesarias que permitan relacionar de manera lógica las características que identifican a cada triángulo según su clasificación.

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Papel
- Lápiz
- Creyones
- Regla



**NIVEL 3: DEDUCCIÓN INFORMAL**



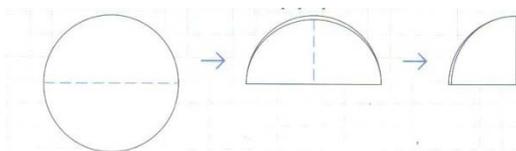
## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

Con esta estrategia se busca que el estudiante demuestre a través del trabajo manual y su pensamiento lógico ¿qué tipo de triángulo puede construir a partir de una circunferencia?.

- . Construcción de un triángulo equilátero a partir de una circunferencia:

El docente le pedirá a los estudiantes traer los materiales necesarios para construir un triángulo en el aula de clase, para ello seguirán las siguientes instrucciones:

1. Trazar en una hoja de papel con el compás una circunferencia.
2. Recortar la circunferencia.
3. Buscar el centro, doblando dos veces el papel por la mitad (semicírculo, un cuarto de círculo).



4. Desdoblar el papel y marcar el centro.

Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Tijeras
- Crayones
- Compás

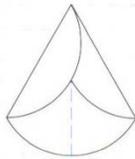


NIVEL 4: DEDUCCIÓN FORMAL

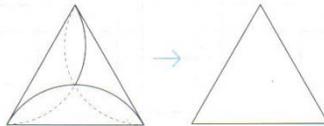


## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

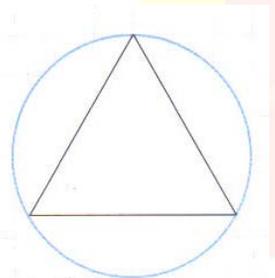
5. Hacer coincidir un borde del papel con el centro.
6. Llevar el borde contiguo hasta el centro, de manera que se forme un vértice con el doblez anterior



6. Hacer lo mismo con el borde restante. Llevar el borde hasta el centro, de manera que se formen dos vértices con los dobleces anteriores.



7. Desdoblar el papel y marcar los dobleces con lápiz.
8. Identificar la figura como un triángulo.
9. Medir la longitud de los lados del triángulo
10. Concluir que todos los lados tienen la misma longitud.
11. Identificar este triángulo como *triángulo equilátero*. Es decir, el que tiene tres lados de igual longitud.



Forma de trabajo: Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Tijeras
- Crayones
- Compás

NIVEL 4: DEDUCCIÓN FORMAL



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

En este nivel el discente debe construir los diferentes triángulos según su clasificación: lados o ángulos, donde compara las proposiciones que los definen:

• Completación de la clasificación de triángulos:

1. Formar diferentes triángulos utilizando las paletas de helado o palillos.
2. Completar la matriz dibujando el triángulo correspondiente, cuando sea posible, de acuerdo con los criterios establecidos en ella.

**NIVEL 5: RIGOR**

POR SUS LADOS	POR SUS ÁNGULOS		
	ACUTÁNGULO	RECTÁNGULO	OBTUSÁNGULO
EQUILÁTERO		No se puede construir	No se puede construir
ISÓSCELES			
ESCALENO			

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Una hoja de papel
- Paletas de helado
- Regla
- Lápiz



Se recomienda permitir que los participantes compartan ideas mientras construyen los triángulos, al igual que utilizar la técnica de la pregunta para guiar la actividad y fomentar la reflexión de los participantes sobre lo que se hace.



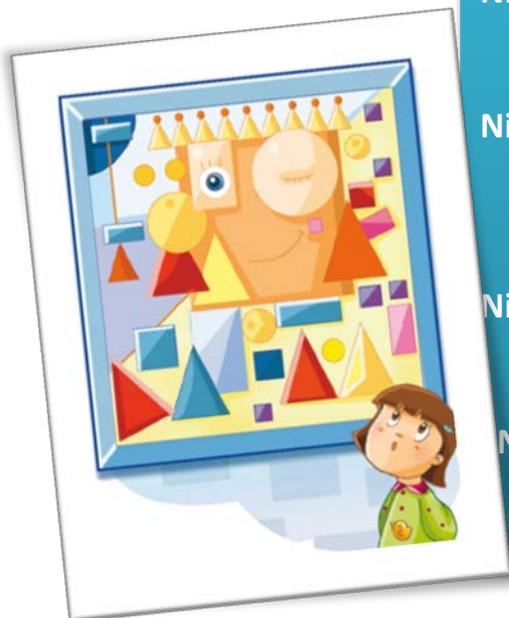
## CUADRILÁTEROS

**PROPÓSITO:** Indicar las características y los elementos de los cuadriláteros a partir de su clasificación.

### CONTENIDO:

#### Cuadriláteros:

- Elementos
- Clasificación



### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

#### Nivel 1: Visualización

- Acertijos

#### Nivel 2: Análisis

- Conociendo los rombos

#### Nivel 3: Deducción Informal

- Construcción de cuadrados y rombos con palillos

#### Nivel 4: Deducción Formal

- Trazado de pentágonos

#### Nivel 5: Rigor

- Clasifica los cuadriláteros según sus lados



Al iniciar todas estas actividades se le recomienda al educador aplicar algunos ejercicios de respiración que activen el sistema nervioso para facilitar la lucidez de razonamiento, así lo señala Llaca y otros (2008).

*Objetivos de este ejercicio:*

- a. Poner en estado de alerta a todo el sistema nervioso, al estar consciente del proceso de respiración.
- b. Propiciar la armonía en el sistema nervioso al tener un buen ritmo en el proceso de respiración
- c. Facilitar un estado de paz y tranquilidad entre los estudiantes.
- d. Incrementar la creatividad.

Seguidamente, el docente inicia con las siguientes instrucciones:

**Ejercicio N° 4:**

1. Cómodamente sentado, ponga recta la espalda.
2. Con las palmas hacia arriba, coloque las manos sobre los muslos.
3. Con los ojos cerrados, concéntrese en su respiración.
4. Inhale y mantenga el aire por diez segundos.
5. Exhale y después de diez segundos vuelva a inhalar, repitiendo el ejercicio varias veces.





## CUADRILÁTEROS

**Euclides** (siglo IV a.C.) escribió una de las obras más famosas de todos los tiempos: los **Elementos** que consta de 13 capítulos conocidos como “libros” y de la que se han hecho tantas ediciones que sólo la supera la Biblia. Este matemático construyó la Geometría partiendo de las definiciones, postulados y axiomas con los cuales demostró teoremas que, a su vez, le sirvieron para demostrar otros teoremas. Cabe destacar que el edificio construido por Euclides ha sobrevivido hasta nuestros días. Los trece “libros” están estructurados por los siguiente temas:

**Libro I:** Relación de igualdad de triángulos y polígonos.

**Libro II:** Conjunto de relaciones de igualdad entre áreas de rectángulos.

**Libro III:** Circunferencia, ángulo inscrito.

**Libro IV:** Construcción de polígonos.

**Libro V:** Medidas de magnitudes geométrica.

**Libro VI:** Proporciones, triángulos semejantes.

**Libro VII, VIII y IX:** Aritmética.

**Libro X:** Números inconmensurables.

**Libro XI y XII:** Geometría del espacio.

**Libro XIII:** Construcción de los 5 poliedros regulares

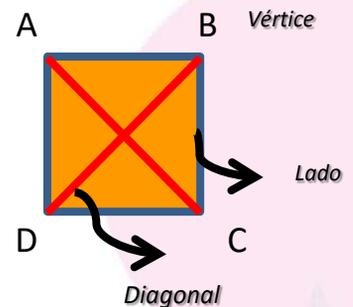




Entre la clasificación de los polígonos están los *Cuadriláteros*, los cuales reciben este nombre por poseer cuatro lados, éstos pueden ser cóncavos o convexos. Entre los cuadriláteros convexos figuran los trapecios y los paralelogramos.

Los *elementos* de un cuadrilátero son:

- **Vértices:** son cada uno de los puntos donde se unen los lados.
- **Lados:** son cada uno de los segmentos que forman el cuadrilátero.
- **Ángulos:** son los que se forman entre dos lados consecutivos.
- **Diagonales:** son los segmentos que unen dos vértices opuestos del cuadrilátero.



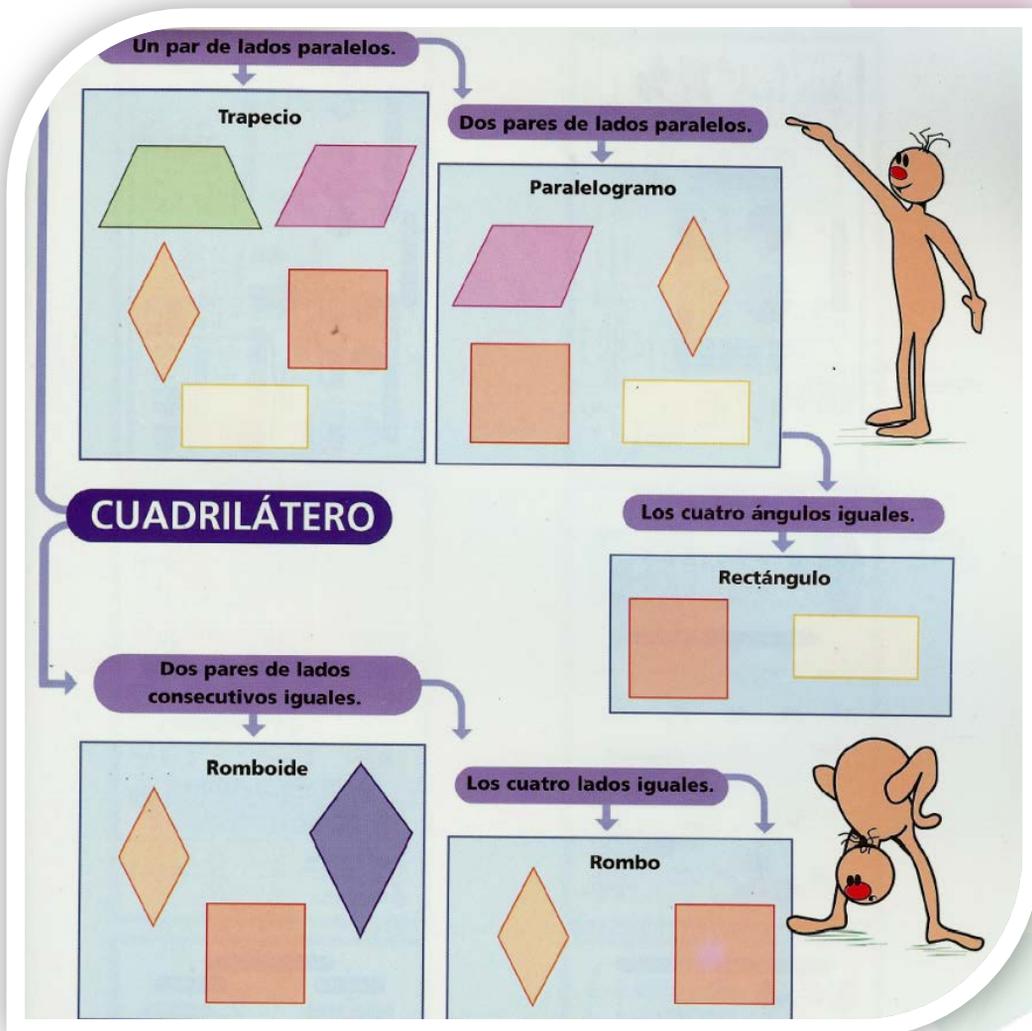
### LOS CUADRILÁTEROS SE CLASIFICAN EN:

1. **Paralelogramos:** son cuadriláteros que tienen los cuatro lados paralelos, y éstos a su vez se clasifican en:

- **Rectángulos:** es un paralelogramo equiángulo; es decir, que tiene sus cuatro ángulos iguales. En este polígono todos los ángulos son rectos y las diagonales se bisecan y son iguales.
- **Cuadrado:** es un paralelogramo equilátero que tiene cuatro ángulos rectos y cuatro lados iguales.



- **Rombo:** es un paralelogramo equilátero; asimismo, es un cuadrilátero que tiene sus cuatro lados iguales. El rombo tiene dos ángulos agudos y dos obtusos, los dos pares de lados opuestos son paralelos entre sí. Sus diagonales son perpendiculares y se bisecan entre sí.
- **Romboide:** es un paralelogramo cuyos lados y ángulos opuestos son iguales dos a dos, con los lados y ángulos contiguos desiguales.





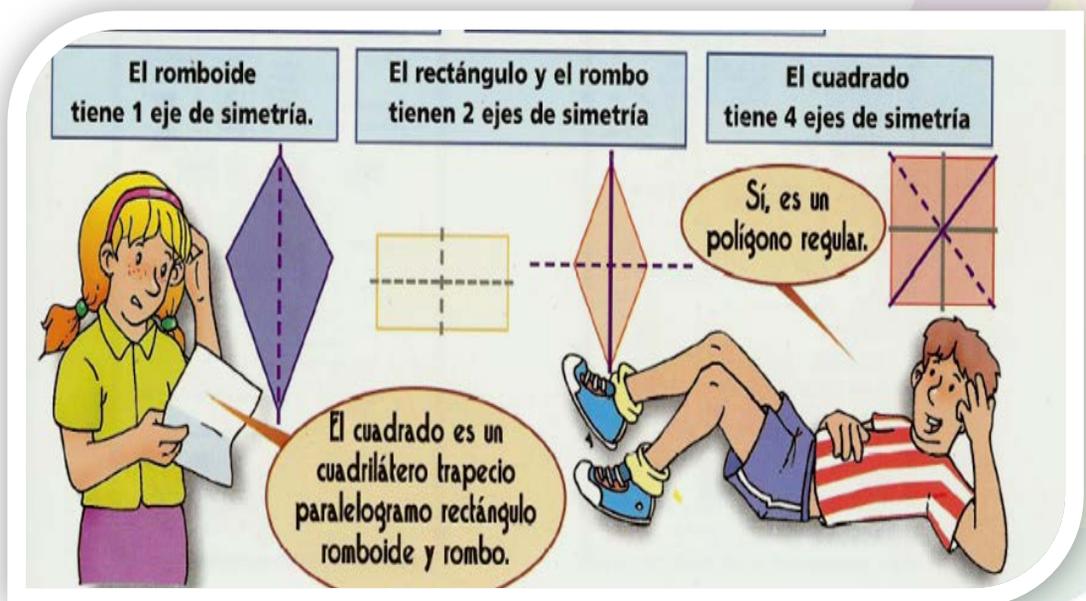
2. **Trapezios:** son cuadriláteros que tienen dos lados opuestos paralelos y los otros dos no. Éstos a su vez se clasifican en:

- **Trapezio Rectángulo:** cuadrilátero que tiene dos ángulos rectos.
- **Trapezio Isósceles:** cuadrilátero que tiene sus lados no paralelos iguales.
- **Trapezio Escaleno:** es aquel cuadrilátero que no es rectángulo ni isósceles.

3. **Trapezoides:** son cuadriláteros que no tienen lados paralelos.

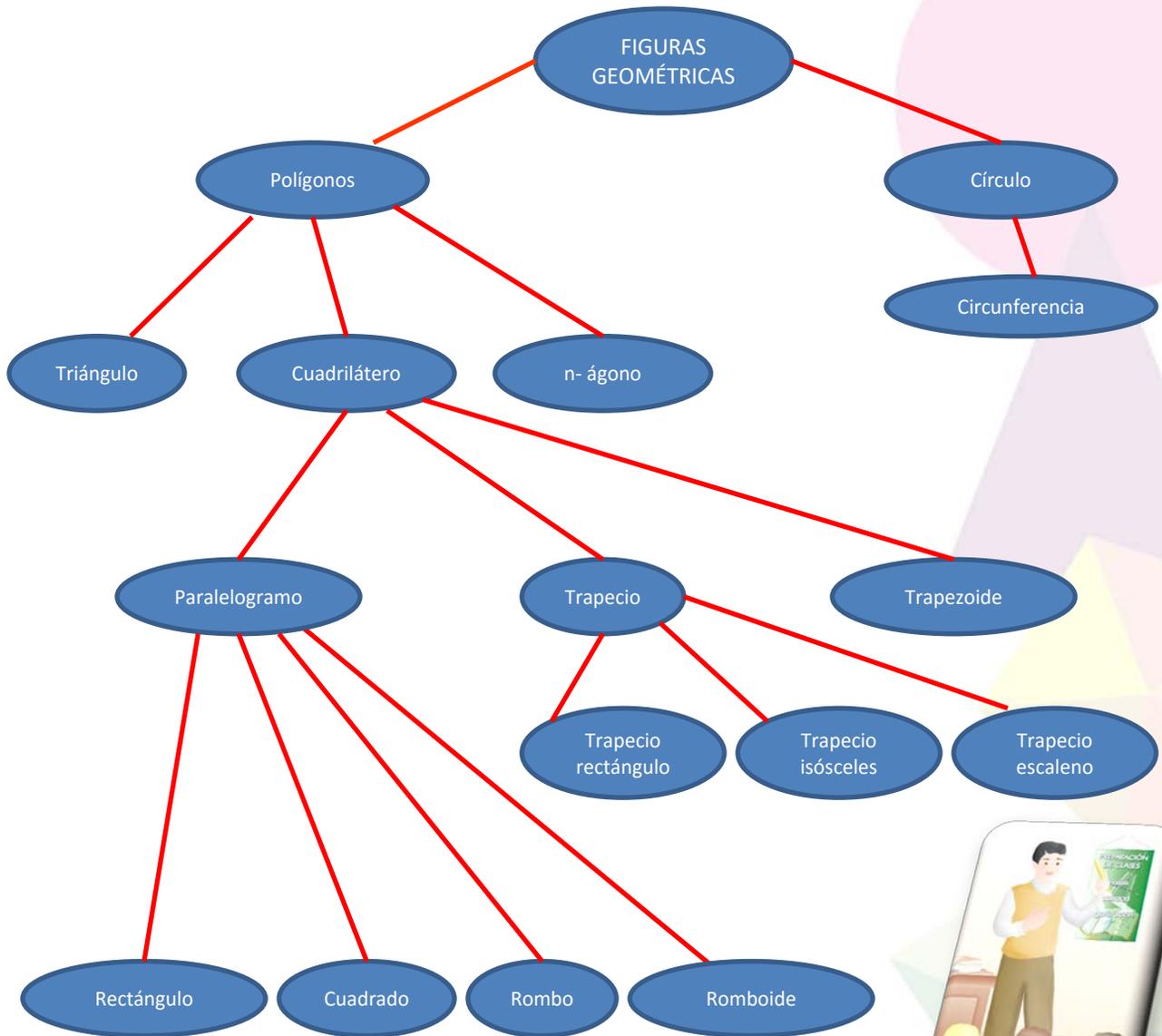
Algunos cuadriláteros tienen ejes de simetría. Un eje de simetría es el segmento de recta que divide a una figura en dos partes iguales.

Los cuadriláteros que poseen al menos un eje de simetría son figuras simétricas, de lo contrario son no simétricas.





Los estudiantes deben tener clara la teoría de todos los módulos; para ello, el docente elaborará este mapa conceptual y lo podrá tener en el aula de clase mientras se facilitan los contenidos respectivos de esta rama y así reforzar los temas facilitados:





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

La mayoría de los estudiantes, al atender una exposición o explicación por parte del maestro, lo hacen de manera pasiva, resultando que la mayoría de los conocimientos se resbalen a lo largo de una capa de indiferencia. Lo conducente, entonces, es hacer que los alumnos se involucren activamente en los trabajos escolares, lo cual se conduce despertando su interés y motivando sus capacidades de creatividad e imaginación. Para ello, se presentan algunos ejercicios cuya solución requiere de ingenio y concentración, con la ventaja de que, al resolverlos, los alumnos experimentarán una sensación de triunfo que ayudará a fortalecer su autoestima.

### NIVEL 1: VISUALIZACIÓN

• Acertijos: Utilizando un poco la observación y lógica, algunos de estos acertijos podrán resolverse casi de inmediato, pero para otros se requerirá de una buena dosis de paciencia y persistencia.

1. ¿Cuántos rectángulos puedes contar en la figura?



Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Hoja de papel
- Marcadores
- Reglas

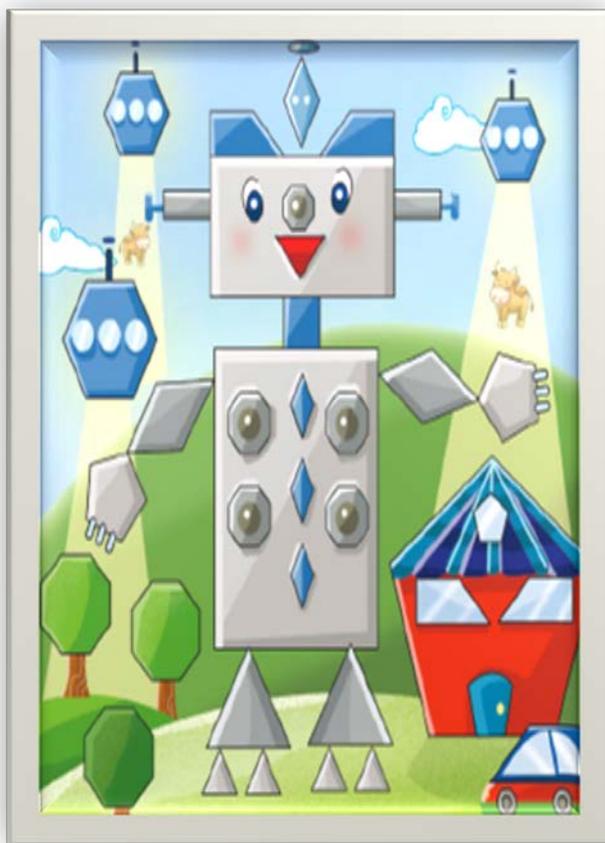




## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

- Si eres un buen observador, ¿Cuántos rectángulos, cuadrados, rombos, pentágonos, trapezoides, trapecios, hexágonos, triángulos y octágonos hay en esta imagen.

**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**



Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Hoja de papel
- Marcadores
- Material fotocopiado



Además puedes identificar ¿cuántos vértices tiene cada uno de las figuras?, ¿por cuántos lados están formados?

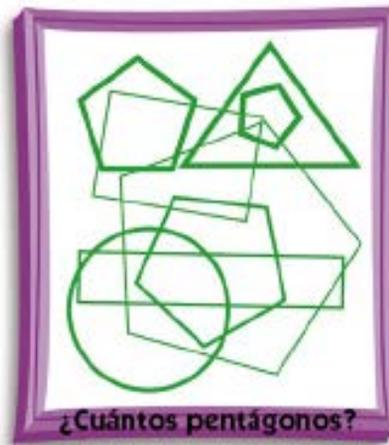
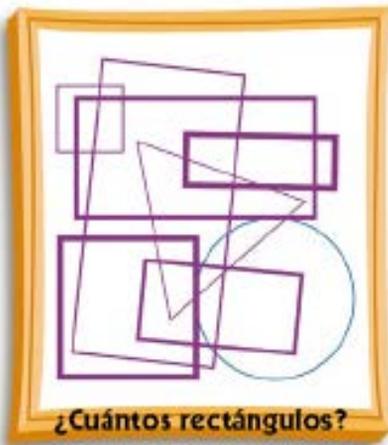
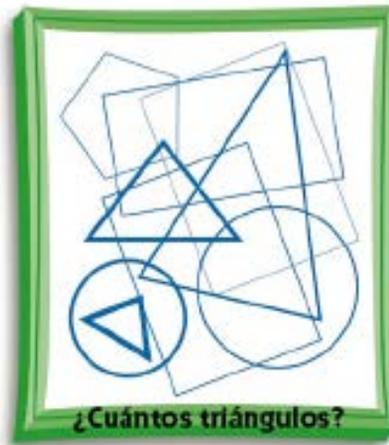
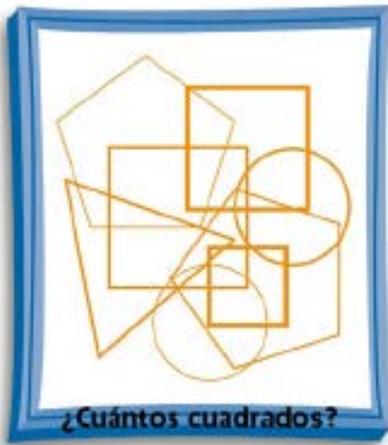




## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

3. Descubre cuántas figuras hay escondidas en cada grupo de figuras:

**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**



Forma de trabajo:  
Individual

- Materiales:
- Hoja de papel
  - Marcadores
  - Reglas
  - Creyones



Indica si es una figura de línea curva o recta, ¿cuántos lados tiene la figura que se te pide reconocer?, ¿cuántos vértices tiene la figura?





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

La finalidad de la siguiente actividad es que los niños, mediante la observación y el análisis, reconozcan las características del rombo, deduciendo cuándo un rombo es también un cuadrado.

### • Conociendo los rombos:

1. Iniciar la actividad solicitando a los estudiantes dibujar sobre la cartulina dos triángulos equiláteros iguales, dos triángulos acutángulos-isósceles iguales (que no sean equiláteros) y dos triángulos obtusángulos-isósceles iguales. Luego, recortar la cartulina siguiendo el borde de cada una de las figuras. Finalmente, unir los pares de figuras iguales para formar cuadriláteros que tengan sus lados iguales.

Propiciar la observación y discusión por equipo planteando preguntas como las siguientes:

- a. ¿Qué figuras se obtienen?
- b. ¿Cuáles son sus características?
- c. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian los tres rombos formados?
- d. ¿Cómo son los ángulos de estos rombos?
- e. ¿Cómo son las diagonales de estos rombos?
- f. ¿Qué tipo de ángulo forman las diagonales al cortarse?

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Crayones
- Lápiz
- Tijera



NIVEL 2: ANÁLISIS



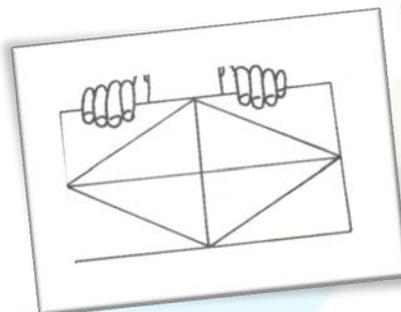
## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

2. A continuación, pedir a los discentes dibujar sobre la cartulina dos triángulos rectángulos-isósceles iguales, recortar la cartulina siguiendo el borde de cada una de las figuras y con esas dos piezas formar un rombo.

Ayudar a los niños a deducir que un cuadrado es también un rombo planteándoles preguntas como las siguientes:

- a. ¿A cuál figura se asemeja este rombo?
- b. ¿Qué características se mantienen comunes a los tres rombos representados en la actividad anterior?
- c. ¿Hay alguna diferencia con los tres rombos formados anteriormente?
- d. Si las diagonales del rombo son de igual longitud, ¿cómo son los ángulos de ese rombo?, ¿qué figura se obtiene? Y ¿cuándo podemos decir, que un rombo es también un cuadrado?

Para finalizar cada estudiante escribirá en su cuaderno las conclusiones.



Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Creyones
- Lápiz
- Tijera



NIVEL 2: ANÁLISIS

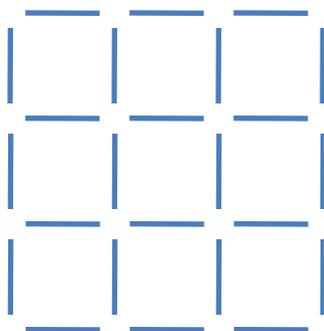


## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

En este módulo el estudiante debe relacionar de manera lógica las características que definen cada uno de los cuadriláteros según su clasificación:

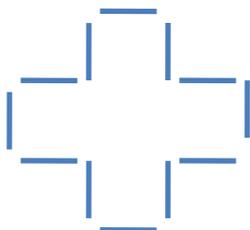
- Construcción de cuadrados con palillos:

1. Hacer una cuadrícula de 3x3 con 24 palillos.



Quitar ocho palillos de forma tal que queden cinco cuadrados.

2. La figura que se te presenta a continuación esta formada por doce palillos. El estudiante puede transformarla en un cuadrado con sólo cambiar de posición ocho palillos.



Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:  
• Palillos

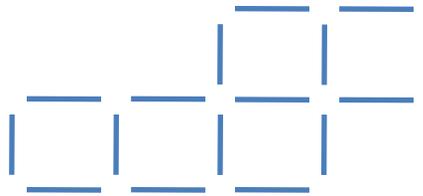
NIVEL 3: DEDUCCIÓN INFORMAL





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

3. En la figura se ven cinco cuadrados. ¿Puedes cambiar de posición sólo dos palillos de manera que se vean cuatro cuadrados del mismo tamaño?



- Construcción de rombos con palillos:

1. En la figura se pueden ver tres rombos, formados con doce palillos. Para ver cinco rombos cambia de posición cuatro palillos .



Recomendaciones pedagógicas:

- Aceptar distintas formas de solucionar los problemas.
- Utilizar la técnica de la pregunta para guiar la actividad y fomentar la reflexión del participante sobre lo que hace.
- Supervisar la realización de la actividad.
- Verificar las posibles soluciones.

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:  
• Palillos

NIVEL 3: DEDUCCIÓN INFORMAL





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

La siguiente estrategia tiene la finalidad de que el discente, mediante la observación y su propia reflexión, logre deducir una forma de trazar un pentágono regular.

• Trazado de pentágonos:

1. Iniciar la actividad repartiendo a cada joven una hoja con una figura que represente un pentágono regular inscrito en una circunferencia (ver la figura 1). Pedir a los estudiantes que observen la imagen e indiquen qué representa. Luego, solicitar a los participantes recortar el papel siguiendo el perímetro de la circunferencia y determinar el centro. Una vez determinado el centro, marcar con el lápiz los segmentos de recta que unen cada vértice con el centro de la circunferencia (ver la figura 2).
2. Preguntar al estudiante para demostrar lo aprendido:  
¿Qué clase de triángulos son los que resultan al trazar los radios que van a los vértices del pentágono?

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Cartulinas
- Tijeras
- Creyones
- Compás

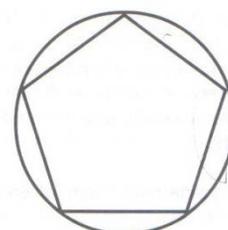


Figura 1



Figura 2

NIVEL 4: DEDUCCIÓN FORMAL



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

La siguiente actividad puede ser desarrollada como una autoevaluación a los estudiantes acerca de las características de algunos polígonos, ya que les permitirá comparar las proposiciones que los definen:

• Clasifica los cuadriláteros según sus lados:

1. En la columna de la izquierda hay un listado de polígonos. Marcar con una equis (x) las características que corresponden a cada uno de ellos:

**NIVEL 5: RIGOR**

CUADRILÁTERO	LADOS			
	Todos sus lados de diferente longitud	Lados iguales dos a dos	Lados paralelos dos a dos	Todos sus lados iguales
Cuadrado				
Rectángulo				
Rombo				
Paralelogramo				
Trapezio rectangular				
Trapezio isósceles				
Trapezio escaleno				
Hexágono regular				

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Una hoja de papel
- Regla
- Lápiz
- Crayones



Se recomienda al docente permitir que los participantes compartan ideas mientras construyen el cuadro, al igual que utilizar la técnica de la pregunta para guiar la actividad y fomentar la reflexión de los participantes sobre lo que se hace.

## CUERPOS GEOMÉTRICOS

**PROPÓSITO:** Identificar los elementos y características de un cuerpo geométrico.

### CONTENIDO:

#### Cuerpos Geométricos:

- Clasificación
- Elementos



### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

#### Nivel 1: Visualización

- Usa hasta la lupa
- Semejanzas y diferencias

#### Nivel 2: Análisis

- Un cubo que se transforma

#### Nivel 3: Deducción Informal

- ¿Cuál es el sólido?

#### Nivel 4: Deducción Formal

- Análisis quién es quién

#### Nivel 5: Rigor

- El Tangram Chino
- Juego para creativos: Las Maquetas



En este último módulo se deben aplicar algunos ejercicios corporales que permitirán la interacción de los hemisferios cerebrales, según Llaca (2008) un ejercicio para ello, puede ser:

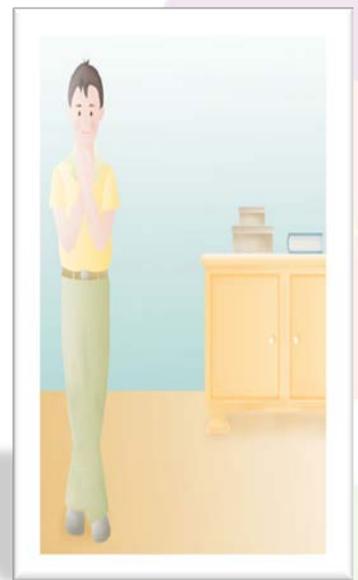
*Objetivos de este ejercicio:*

- a. Facilitar la interacción de los hemisferios cerebrales.
- b. Incrementar la atención y la agilidad mental.
- c. Activar las funciones sensoriales y motoras.
- d. Proporcionar una nueva perspectiva a los conocimientos.
- e. Ayudar a manejar los sentimientos de presión, angustia y preocupación.

El educador inicia con las siguientes instrucciones:

**Ejercicio N° 5:**

1. Manteniendo el equilibrio, cruce los pies.
2. Coloque los brazos al frente, pero sin que se toquen.
3. Con los brazos extendidos, apunte con los pulgares hacia abajo.
4. Ahora cruce las manos y entrelace los dedos.
5. En esta posición, coloque las manos ante el pecho.
6. Al mismo tiempo, oprima el paladar con la lengua.



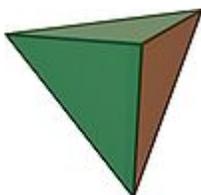


## CUERPOS GEOMÉTRICOS

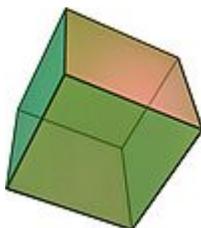
Los **Sólidos Platónicos**, también conocidos como cuerpos platónicos, cuerpos cósmicos, sólidos pitagóricos, sólidos perfectos, poliedros de Platón o, con más precisión, poliedros regulares convexos; son cuerpos geométricos caracterizados por ser poliedros convexos cuyas caras son polígonos regulares iguales y en cuyos vértices se unen el mismo número de caras. Es imposible construir otro sólido diferente de los anteriores que cumpla todas las propiedades exigidas; es decir, convexidad y regularidad.

Estos cuerpos reciben estos nombres en honor del filósofo griego Platón ( 427 a.C.-347 a.C.), al que se atribuye haberlos estudiado en primera instancia.

Tetraedro



Hexaedro



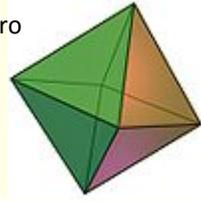
Los poliedros cuyas caras son todas polígonos regulares congruentes son denominados "poliedros regulares" o "sólidos platónicos". Existen solamente cinco:

- **Tetraedro** regular (4 vértices, 6 aristas, 4 triángulos equiláteros como caras).
- **Hexaedro** regular o cubo (8 vértices, 12 aristas, 6 cuadrados como caras)

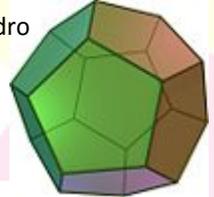


- **Octaedro** regular (6 vértices, 12 aristas, 8 triángulos equiláteros como caras).
- **Dodecaedro** regular (20 vértices, 30 aristas, 12 pentágonos como caras).
- **Icosaedro** regular (12 vértices, 30 aristas, 20 triángulos equiláteros como caras).

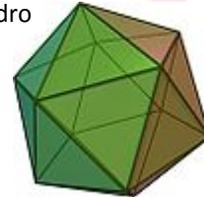
Octaedro



Dodecaedro

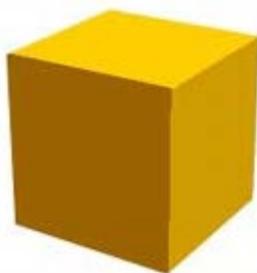


Icosaedro



A partir de estos estudios se definieron los Cuerpos Geométricos como las cosas que nos rodean (libros, lápices, mesas, entre otros) y que tienen forma, color, están hechas de una sustancia determinada y ocupan un lugar en el espacio. Siguiendo esquemas ideales de ciertos cuerpos físicos, la Geometría considera solamente su forma y tamaño, con lo que tenemos los cuerpos geométricos o sólidos como lo son: *poliedros y cuerpos redondos*.

Poliedro Regular

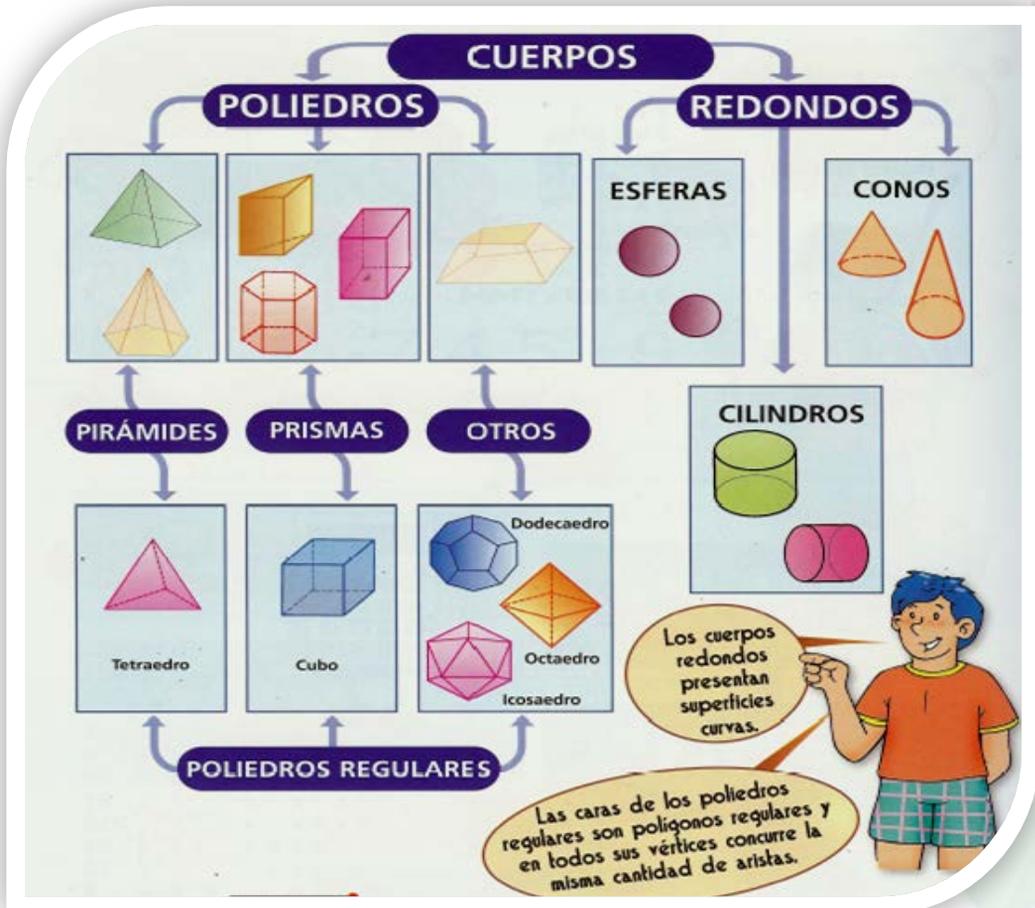


Existen poliedros regulares e irregulares. En los poliedros regulares sus caras son polígonos iguales, de modo que cada vértice concurre el mismo número de caras. Los poliedros regulares son los estudiados por Platón.



Los *poliedros* a su vez se clasifican en: *Prismas*, *Pirámides* y *otros*. Las *Pirámides* son sólidos cuya base es un polígono cualquiera y sus caras son triángulos que concurren en un mismo punto llamado vértice de la pirámide. Igualmente, los *Prismas* son sólidos cuyas bases son polígonos paralelos entre sí y sus caras laterales son rectángulos perpendiculares a las bases.

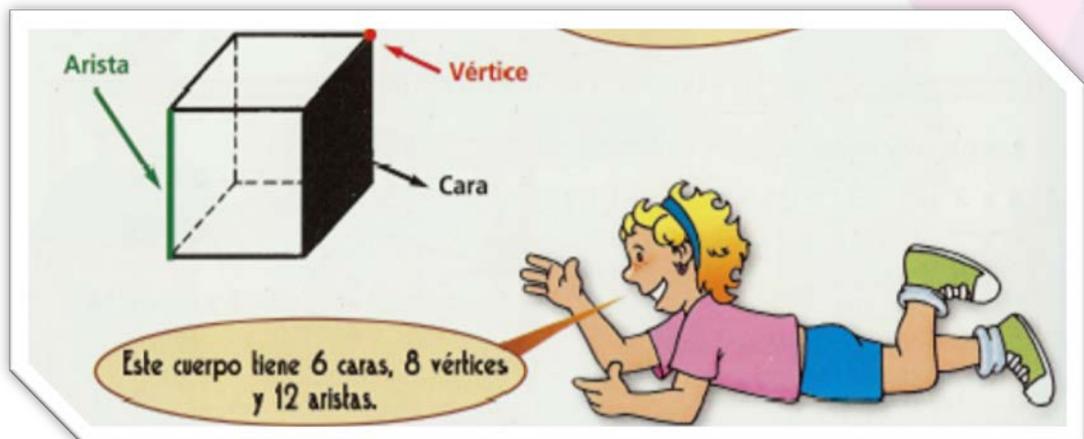
Los *Cuerpos Redondos* son también llamados sólidos en revolución porque se pueden obtener haciendo girar un rectángulo, un triángulo y un semicírculo respectivamente alrededor de un eje de rotación. Entre los cuerpos redondeos tenemos: el cilindro, el cono y la esfera.





Los **elementos** de los cuerpos geométricos son:

- Vértice: punto donde concurren varias caras de un sólido.
- Cara: Cada una de las formas que limitan un cuerpo.
- Arista: Es la línea de intersección de dos caras.
- Altura de un prisma: distancia de sus dos bases.
- Altura de una pirámide: Es la perpendicular de la base al vértice de la pirámide.



Sin embargo cuando se hable de los cuerpos redondos se logran incorporar otros elementos como los son:

- Altura de un cilindro: Es la distancia entre sus dos bases. Su valor coincide con el de cualquier generatriz de éste.
- Altura de cono: Es la perpendicular de la base hasta su vértice.
- Generatriz: línea que hace girar a una superficie para formar un cuerpo redondo (cilindro, cono y esfera)



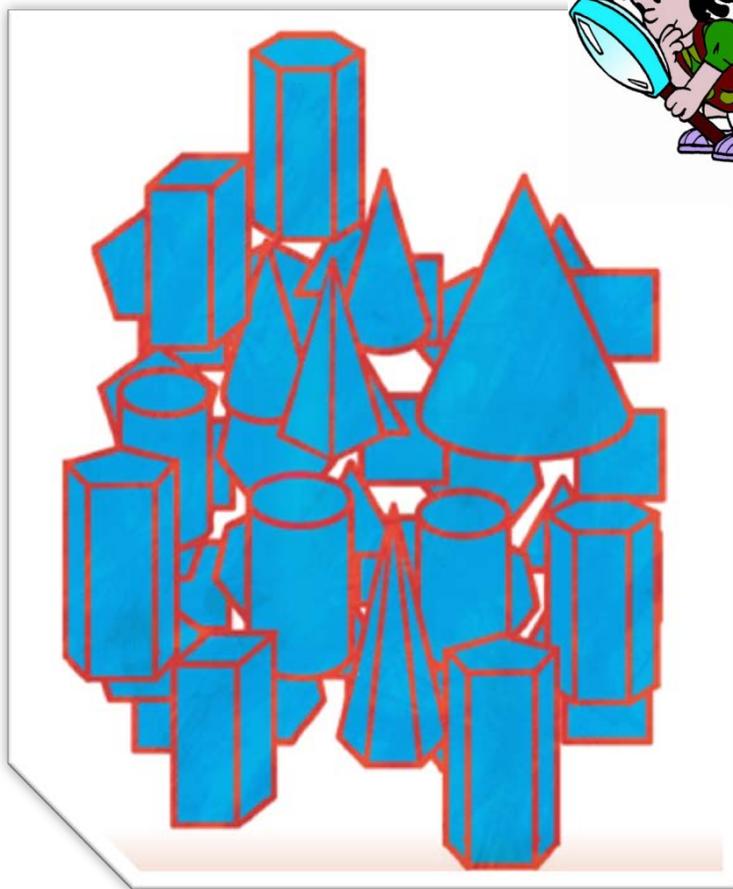
## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

1. Usa hasta la lupa:

¿Cuántos cuerpos geométricos puedes encontrar en la siguiente imagen?



**NIVEL 1: VISUALIZACIÓN**



Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Hoja de papel
- Marcadores
- Reglas

¿Cuántos prismas logras observar?, ¿cuántas pirámides hay?, ¿existen algunos cuerpos redondos?, ¿cuáles?

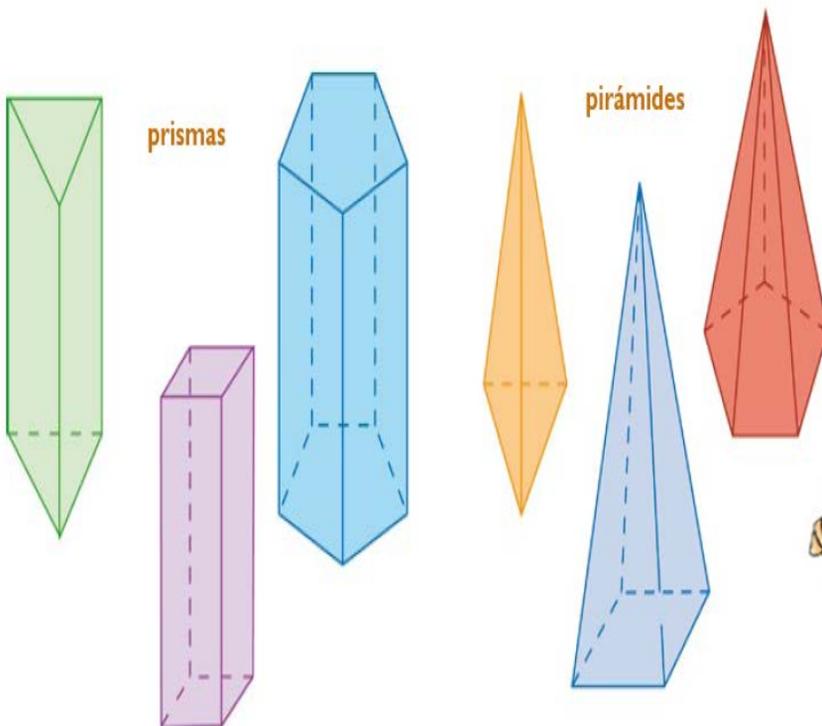


## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

### 2. Semejanzas y diferencias:

Encuentra tres semejanzas y tres diferencias entre los prismas y las pirámides que se te presentan a continuación:

### NIVEL 1: VISUALIZACIÓN



Forma de trabajo:  
Individual

- Materiales:
- Hoja de papel
  - Marcadores
  - Reglas
  - Creyones





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

Con esta estrategia se busca que el estudiante a través de sus habilidades y la movilidad de un cuerpo logre deducir cuándo que cuerpo se puede formar y que características posee.

• Un cubo que se transforma:

Sigue paso a paso las siguientes instrucciones y obtendrás una estructura cúbica de gran movilidad:

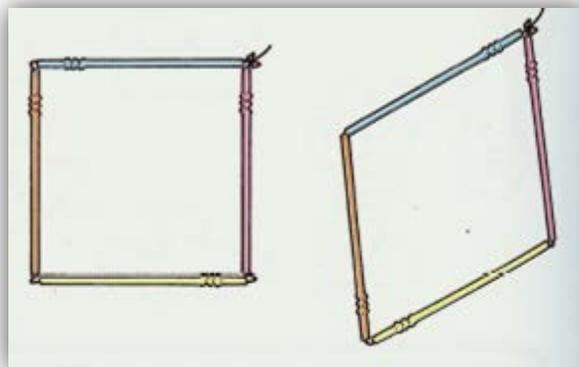
1. El docente le solicitará previamente a los discentes pitillo y un cordel resistente que pueda pasar por dentro de ellos (estambre).
2. Les pedirá unir cada pitillo empleando el cordel como indica la figura. El cordel no debe quedar flojo ni demasiado tenso, antes de anudarlo se debe comprobar que pueden transformar fácilmente un cuadrado en un rombo.

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Pitillos.
- Estambre

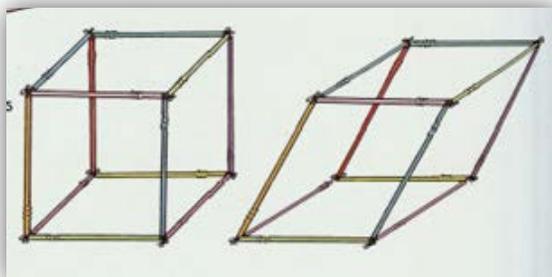
**NIVEL 2: ANÁLISIS**





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

3. Posteriormente, el docente les pedirá repetir el punto anterior con cuatro pitillos y construirán otro cuadrado.
4. Luego, deben preparar cuatro pitillos de modo tal que cada uno presente un cordel interior con extremos libres para anudar, uniendo los cuadrados ya preparados empleando los cuatro pitillos del punto anterior como indica la imagen:

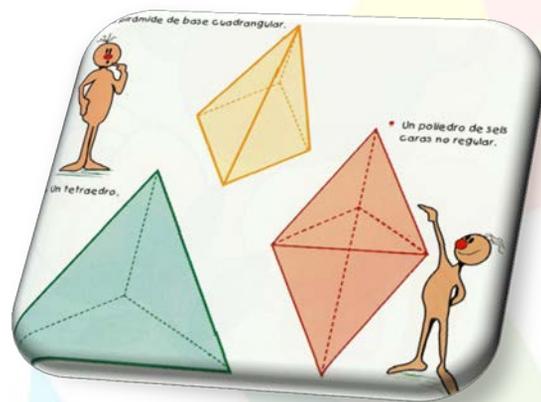


Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:  
• Pitillos.  
• Estambre

NIVEL 2: ANÁLISIS

5. Articula convenientemente la estructura y trata de obtener: una pirámide, un tetraedro, un poliedro de seis caras no regular, entre otros. No olvides interactuar con los estudiantes y ayudarlos a deducir los elementos y características de cada cuerpo formado.





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

Con esta estrategia se busca que el estudiante construya diferentes cuerpos geométricos y reflexione logrando deducir en que clasificación esta.

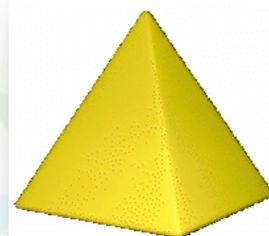
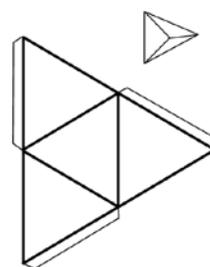
• ¿Cuál es el sólido?:

1. Dibujar en papel cuadriculado las plantillas de:
  - a. Tres paralelepípedos de 8 cm, 6 cm y 4 cm de altura y base 4 cm x 2 cm.
  - b. Tres cubos de 5 cm; 3,5 cm y 2 cm de lado.
  - c. Tres pirámides cuyas caras son triángulos de 8 cm; 6 cm de altura y base cuadrada de 4 cm, 3 cm y 2 cm de lado, respectivamente.
2. Copiar todas las plantillas en cada una de las cartulinas doble faz (amarillo, rojo y azul) y construye los sólidos.
3. Formar una matriz con todos los sólidos en la cual se pongan de relieve las características de: forma, color y tamaño.
4. Jugar ¿Cuál es el sólido?, y preguntarse entre sí: ¿Cuántos vértices tiene?, ¿Cuántas caras posee?, ¿Cuál es su número de aristas?, ¿Si es un poliedro regular o irregular?

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Cartulinas doble faz
- Tijeras
- Papel cuadriculado



NIVEL 3: DEDUCCIÓN INFORMAL



## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

En este módulo el estudiante debe relacionar de manera lógica las características que definen cada uno de los cuerpos geométricos estudiados hasta ahora.

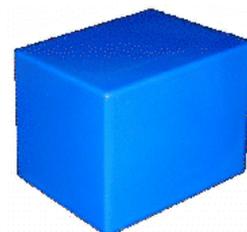
• Analizo quien es quien:

1. El docente tendrá construido diferentes cuerpos geométricos, los cuales los utilizará al final del desarrollo de la clase.
2. Entregará a cada estudiante un cuerpo sin identificar cuál de ellos es.
3. Le solicitará a los estudiantes dibujarlos sobre el papel con sus medidas respectivas.
4. Los discentes deben reconocer y describir cada uno de sus elementos, y a su vez definirlos para luego concluir que tipo de cuerpo es según su clasificación (poliedro o cuerpos redondeos).
5. Si existe algún poliedro corresponde al discente decir, ¿qué tipo de poliedro es? (prisma, pirámide u otro).
6. De haber algún cuerpo redondo escribir sus características que lo definen.

Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Cuerpos geométricos
- Lápiz
- Hojas de papel



**NIVEL 4: DEDUCCIÓN FORMAL**



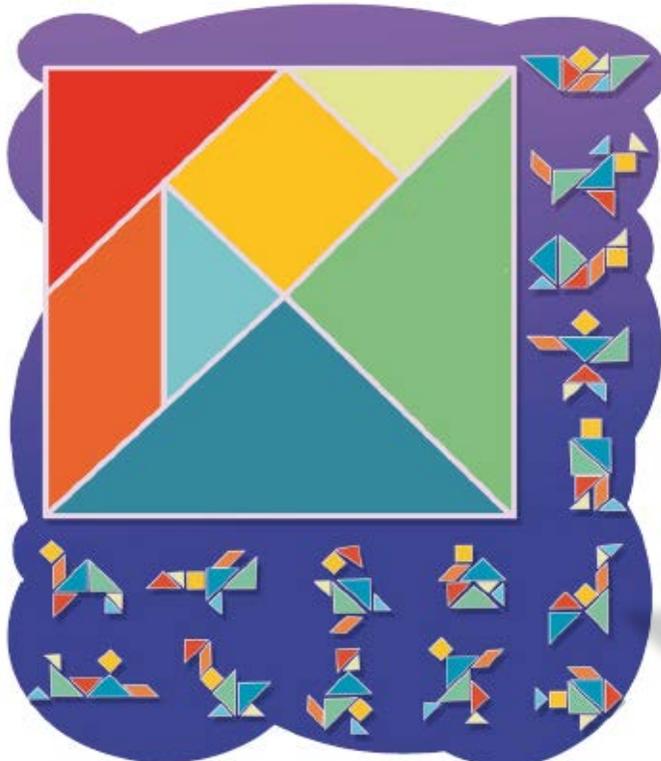
## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

La siguiente actividad es un juego que permite desarrollar la intuición y estimular la capacidad imaginativa y creadora, ayuda a reconocer figuras y cuerpos geométricos, observar diferencias y semejanzas, clasificar piezas de igual forma, ejercitar algunos trazados geométricos al construir el juego, usando instrumentos apropiados, diferenciar figuras planas y sólidas.

• El Tangram Chino:

1. Copia en una cartulina el tangram, luego pegar sobre un foamy grueso y posterior a ello, recorta las siete partes, con ella arma las figuras que se te presentan y otras que se te ocurran:

**NIVEL 5: RIGOR**



Forma de trabajo:  
Individual

Materiales:

- Cartulina
- Regla
- Lápiz
- Creyones





## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS SUGERIDAS:

### • Juego para creativos: Las Maquetas

Los cuerpos geométricos han inspirado innumerables creaciones artísticas. Hoy, gracias a los avances de la informática, técnicos, dibujantes, ingenieros y arquitectos pueden viajar a través de su imaginación en un universo de color y diseño que supera todo lo supuesto décadas atrás. Seguramente tú también puedes dejar volar la imaginación y obtener verdaderas obras de arte o de ingeniería en miniatura, combinando , en maquetas, distintas formas, tamaños, colores y texturas.

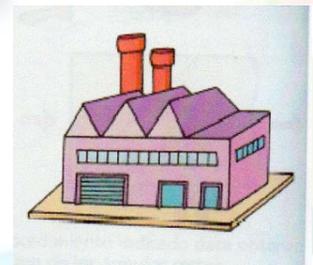
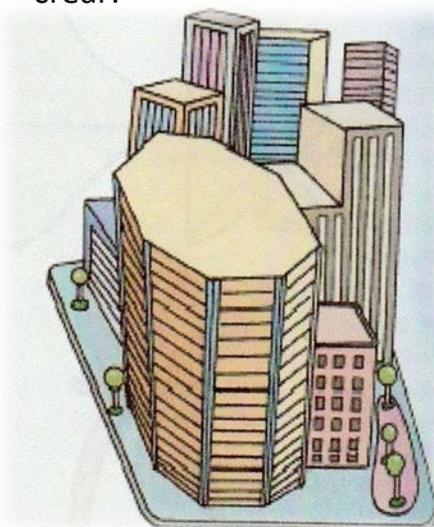
No hay límite para la inventiva. Aquí sólo se quiere brindar algunas herramientas. Para ello se presentan algunos ejemplos de lo que los jóvenes podrían crear:

Forma de trabajo:  
Grupal

Materiales:

- Cartulina
- Regla
- Lápiz
- Creyones
- Material de provecho

**NIVEL 5: RIGOR**



## GLOSARIO DE TÉRMINOS



### A

**ÁNGULO:** Cualquiera de las dos regiones de un plano comprendidas entre dos semirectas que parten de un mismo punto.

**ÁNGULO AGUDO (ángulos):** Se denomina así al menor que un ángulo recto. El que mide menos de noventa grados ( $<90^\circ$ ) sexagesimales o cien grados centesimales.

**ÁNGULO RECTO:** El ángulo interior formado por una pareja de semirrectas, cortándose perpendicularmente. Su amplitud o valor es de  $90^\circ$  grados sexagesimales.

**ÁNGULO OBTUSO:** El que tiene mayor magnitud que el recto.

**ÁNGULO RECTO: ARISTA:** Es la línea de intersección de dos planos.

**APOTEMA:** segmento de perpendicular trazado desde el centro del polígono a uno de sus lados. La apotema es igual al radio de la circunferencia inscrita.

### B

**BASE:** Línea o superficie, de una figura geométrica, que se toma como referencia para medir la altura de ésta.

**BARICENTRO:** Punto de intersección de las medianas.

**BISECTRIZ:** Semirecta que tiene como origen el vértice y divide el ángulo dos ángulos iguales.



**CÍRCULO:** Porción del plano limitada por una curva cerrada llamada circunferencia.

**CIRCUNFERENCIA:** Se puede definir como el conjunto de todos los puntos del plano que están a la misma distancia de un punto fijo, llamado el centro.

**CONCÉNTRICAS:** Dícese de las figuras con el mismo centro.

**CUADRADO:** Es un paralelogramo que tiene sus cuatro ángulos rectos y sus cuatro lados de igual longitud.

**CUADRILÁTERO:** Es un polígono de cuatro lados.

**CIRCUNCENTRO:** Punto de intersección de las mediatrices y centro del círculo circunscrito al triángulo.



**DIAGONAL:** Segmento que une dos vértices no consecutivos.

**DIÁMETRO:** Segmento rectilíneo que pasa por el centro y tiene sus extremos en la circunferencia.



**EQUILÁTERO:** figura plana cuyos lados son de igual medida

**EQUIÁNGULO:** figura plana cuyos ángulos son iguales.



**INCENTRO:** Punto de intersección de las bisectrices y centro del círculo inscrito en el triángulo.



**LADO:** Cada uno de los segmentos que delimitan una figura.

**LÍNEA POLIGONAL:** Es aquella que está formada por segmentos de recta.



**OBTUSÁNGULO (ángulos):** Se denomina así al mayor que un ángulo recto. El que mide menos de noventa grados ( $>90^\circ$ ) sexagesimales o cien grados centesimales.

**ORTOCENTRO:** Punto de intersección de las alturas.



**PARALELOGRAMO:** es un cuadrilátero que tiene sus lados opuestos paralelos.

**PIRÁMIDE:** Dícese del poliedro de base cualquier polígono y cuyas caras laterales son triángulos con un vértice sobre uno de los lados de la base.

**POLIEDRO:** Cuerpo sólido limitado por un mínimo de cuatro polígonos, llamados caras. Cada lado del polígono que delimita al poliedro se denomina arista y los vértices formados por la unión de los polígonos son también vértices del poliedro.

**POLÍGONO:** es toda figura plana limitada por una línea poligonal cerrada.

**PRISMA:** Cuerpo geométrico en el que sus caras laterales son paralelogramos y sus dos bases polígonos; según sus bases pueden ser: prisma triangular, prisma cuadrangular, prisma pentagonal, entre otros.



**RADIO:** Segmento que une el centro con un punto cualquiera de la circunferencia.

**RECTÁNGULO:** Es un paralelogramo que tiene sus cuatro ángulos rectos.

**RECTAS PARALELAS:** Dos rectas son paralelas si están en un mismo plano y no tienen ningún

punto en común.

**RECTAS PERPENDICULARES:** Dos rectas son perpendiculares cuando al cortarse forman cuatro ángulos rectos.

**ROMBO:** Es un paralelogramo que tiene cuatro lados de igual longitud y sus ángulos opuestos iguales.

**ROMBOIDE:** Es un paralelogramo que tiene sus lados contiguos desiguales.



**SEGMENTO:** Es la parte de la recta que está delimitada por dos puntos que son los extremos del segmento.



**TRAPECIO:** Es un cuadrilátero con sólo dos lados paralelos. Los trapecios pueden ser: isósceles, si los lados no paralelos tiene igual longitud; rectángulos si tienen dos ángulos de  $90^\circ$ .

Los trapecios que no son rectángulos ni isósceles se llaman escalenos.

**TRAPEZOIDES:** Son los cuadriláteros que no tienen lados paralelos.

**TRIÁNGULOS:** Es un polígono de tres lados.

los puntos de intersección de los lados o aristas de una figura geométrica, ya sea en el plano o en el espacio.

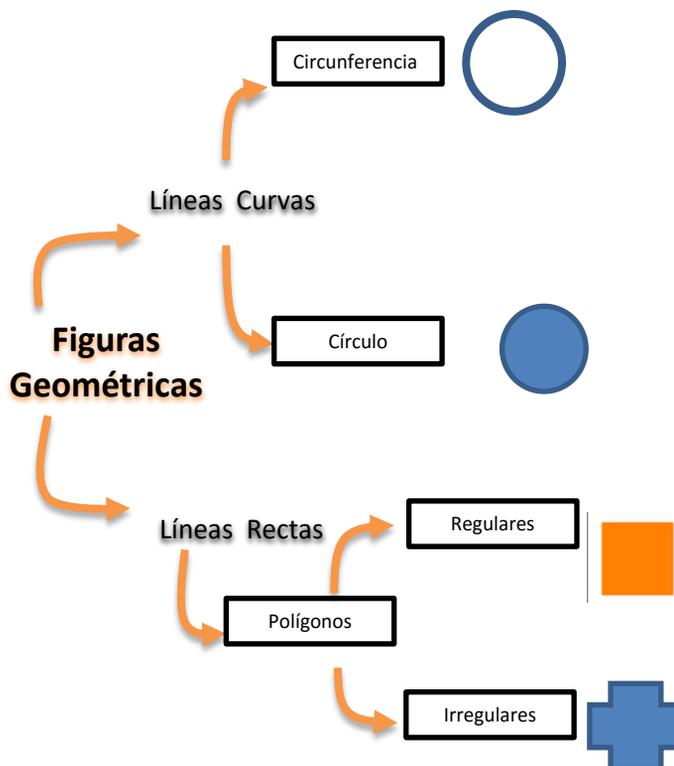


**VÉRTICE:** Dícese de cada uno de

## SOLUCIONARIO

### Módulo 1: Figuras Geométricas (Nivel de Rigor)

\* Elaboración de mapa mental



### Módulo 3: Triángulos (Nivel de Visualización)

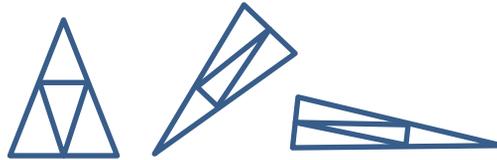
\* Reconozco los triángulos ocultos:

1. En la figura que se presenta ¿cuántos triángulos puedes ver?: El triángulo grande y los cuatro en que se dividió.



2. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian estos tres triángulos? Observa en cada uno de ellos los cuatro triángulos pequeños, son iguales o diferentes?. ¿Cuál es la condición para que los triángulos pequeños sean iguales?, ¿Puedes comprobarlo?: (Nivel de Visualización)

- a) Los triángulos son diferentes, uno es equilátero, uno isósceles y el otro es escaleno.
- b) Los triángulos están divididos en cuatro partes.
- c) Los cuatro triángulos pequeños son iguales en cada triángulo.



3. ¿Cuántos triángulos hay en la figura? (Nivel de Visualización) Puedes ver:

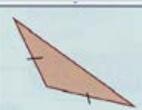
- Cuatro triángulos pequeños.
- Cuatro triángulos formados por dos triángulos pequeños.
- No se observa ningún triángulo formados por cuatro triángulos pequeños, solo se logra evidenciar un trapecio.



4. En la siguiente figura ¿Cuántos triángulos puedes descubrir?: (Nivel de Visualización) Solo se evidencian diez triángulos isósceles



\* Completación de la clasificación de triángulos: (Nivel de Rigor): Completar la matriz dibujando el triángulo correspondiente, cuando sea posible, de acuerdo con los criterios establecidos en ella.

POR SUS LADOS	POR SUS ÁNGULOS		
	ACUTÁNGULO	RECTÁNGULO	OBTUSÁNGULO
EQUILÁTERO		No se puede construir	No se puede construir
ISÓSCELES			
ESCALENO			

**Módulo 4:** Cuadriláteros (Nivel de Visualización)

\* Acertijos: Utilizando un poco la observación y lógica, algunos de estos acertijos podrán resolverse casi de inmediato, pero para otros se requerirá de una buena dosis de paciencia y persistencia.

1. ¿Cuántos rectángulos puedes contar en la figura?

Nueve rectángulos sin divisiones, doce rectángulos formados por dos de los anteriores. Seis rectángulos formados por tres de los primeros y cuatro rectángulos formados por seis de los primeros, y el formado por los nueve primeros, en total 36

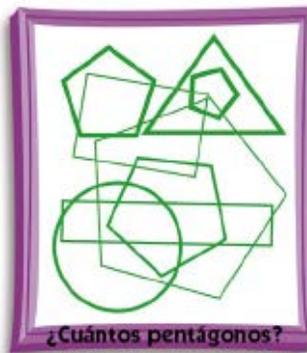
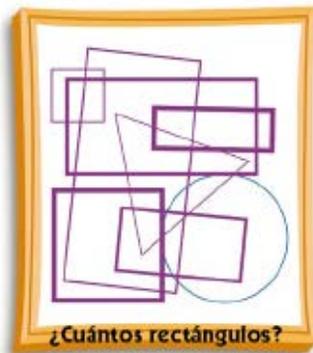
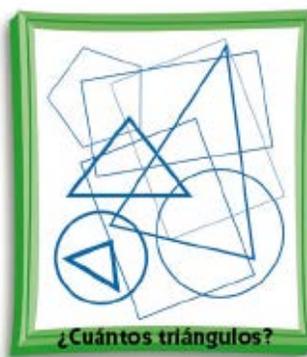


2. Si eres un buen observador, ¿Cuántos rectángulos, cuadrados, rombos, pentágonos, trapezoides, trapecios, hexágonos, triángulos y octágonos hay en esta imagen. (Nivel de Visualización)

- a) 5 rectángulos
- b) 6 rombos
- c) 8 octágonos
- d) 5 trapezoides
- e) 7 triángulos
- f) 4 pentágonos
- g) 3 hexágonos

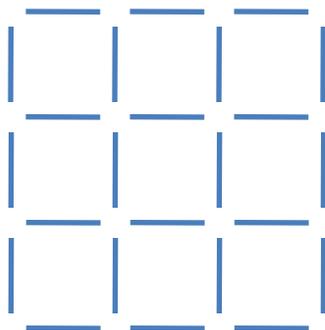


3. Descubre cuántas figuras hay escondidas en cada grupo de figuras (Nivel de Visualización): 3 cuadrados, 3 triángulos, 4. rectángulos, 4 pentágonos

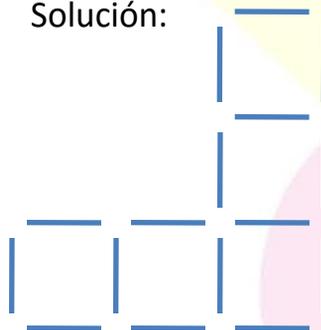


\* Construcción de cuadrados con palillos:

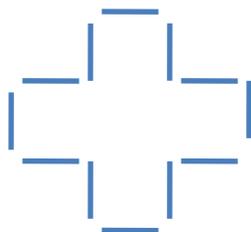
1. Hacer una cuadrícula de 3x3 con 24 palillos. Quitar ocho palillos de forma tal que queden cinco cuadrados. (Nivel de Deducción Informal)



Solución:



2. La figura que se te presenta a continuación esta formada por doce palillos. El estudiante puede transformarla en un cuadrado con sólo cambiar de posición ocho palillos. (Nivel de Deducción Informal)



Solución:



3. En la figura se pueden ver tres rombos, formados con doce palillos. Para ver cinco rombos cambia de posición cuatro palillos (Nivel de Deducción Informal)



Solución:



\* Clasifica los cuadriláteros según sus lados: (Nivel de Rigor)

1. En la columna de la izquierda hay un listado de polígonos. Marcar con una equis (x) las características que corresponden a cada uno de ellos:

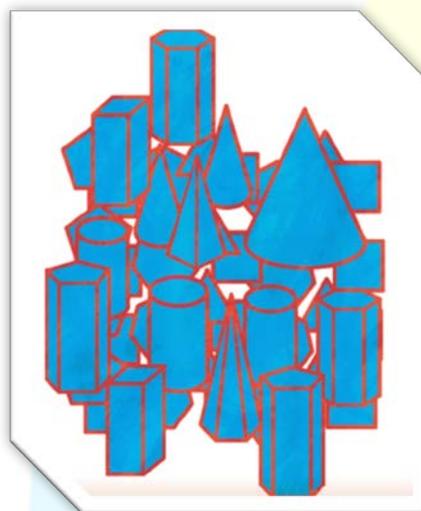
CUADRILÁTERO	LADOS			
	Todos sus lados de diferente longitud	Lados iguales dos a dos	Lados paralelos dos a dos	Todos sus lados iguales
Cuadrado			X	X
Rectángulo		X	X	
Rombo		X	X	X
Paralelogramo		X	X	
Trapezio rectangular		X	X	
Trapezio isósceles		X		
Trapezio escaleno	X			
Hexágono regular				X

**Módulo 5:** Cuerpos Geométricos

1. Usa hasta la lupa: (Nivel de Visualización)

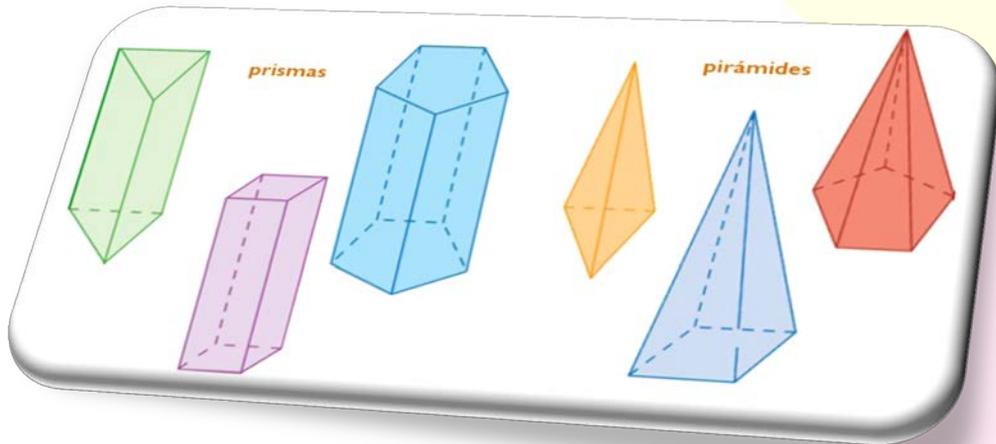
¿Cuántos cuerpos geométricos puedes encontrar en la siguiente imagen?: 14 cuerpos geométricos.

¿Cuántos prismas logras observar?:  
 6 prismas. ¿cuántas pirámides hay?:  
 2 pirámides, ¿existen algunos cuerpos redondos?: Sí, ¿cuáles?: 3 cilindros y 3 conos



2. Semejanzas y diferencias: (Nivel de Visualización)

Encuentra tres semejanzas y tres diferencias entre los prismas y las pirámides que se te presentan a continuación:



Tres *Semejanzas* entre los prismas y las pirámides son:

1. Sus bases son polígonos (triángulo, cuadrado, pentágono, entre otros).
2. Poseen en sus caras laterales figuras geométricas iguales.
3. Tienen igual número de caras laterales según el polígono de la base (Ejemplo: prisma triangular con pirámide triangular).

Tres *Diferencias* entre los prismas y las pirámides son:

1. En los prismas, sus caras son paralelas
2. En las pirámides, sus caras laterales se intersectan en un solo punto llamado vértice.
3. Las pirámides tienen menos número de vértices que los prismas.

## BIBLIOGRAFIA DE LA PROPUESTA

*Diccionario de Matemáticas* (2000). España: Cultural, S. A.

Fundación Polar (2005). *Programa de Actualización en Matemática*.  
Guía Pedagógica. Módulo: Geometría. Caracas: Autor.

Galdós, L. (1999). *Matemáticas*. España : Cultural S. A.

*La Biblia de las Matemáticas* (2007). Colombia: Equipo Editorial.

Llaca, P. y otros (2008). *Herramientas y Soluciones para Docentes*. México: Euroméxico S.A. de C.V.

López, M. y López, S. (2007). *Matemáticas de Primaria. ¡Diviértete aprendiendo!*. México: Euroméxico S.A. de C.V.

Marcano, G. y otros (1998). *Carpeta de Matemática para Docentes de Educación Básica*. Vol. 1. Edición N° 2. Caracas: CENAMEC.

Marcano, G. y otros (1999). *Carpeta de Matemática para Docentes de Educación Básica*. Vol. 2. Caracas: CENAMEC.

Marcano, G. (2003). *Observa y Relaciona I. Problemas tipo Olimpiadas*. Monografía de Matemática para la Educación Básica N° 4. Caracas: CENAMEC.

Ministerio de Educación (1987). *Programa de Estudio y Manual del Docente*. Tercera Etapa de Educación Básica. Asignatura Matemática – Física. Caracas: Autor.

*Mi Primera Enciclopedia Científica* (2003). Tomo V – Matemáticas. Colombia: Del Valle de México, S.A. de C.V. y Zamora Editores Ltda.

Robles, D. y Minquini, L. (1998). *Los Cien mejores Acertijos Matemáticos*. Para probar la habilidad mental, con sus respuestas ampliamente explicadas. México: Fernández Editores.

Suarez, E. y Duran, D. (2002). *Matemática 7mo grado*. Edición para el Docente. Caracas: Santillana S.A.

*Veo, Leo y Aprendo* (1998). Colombia: Educar Editores S. A.

Vizmanos, J. y Anzola, M. (2003). *Matemáticas Algoritmo*. España: Ediciones SM.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación*. Guía para su elaboración. Tercera Edición. Caracas: Texto, C.A.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de Investigación Educativa*. Guía Práctica. Barcelona España: CEAC, S.A.
- Braca, A. y otros. (1997). *Procesos de Aprendizaje en Ambientes Educativos*. [Libro en Línea]. España: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Disponible:  
[http://books.google.co.ve/books?id=vIToWvJufpcC&pg=PA190&lpg=PA90&dq=teoria++la+modificabilidad+estructural&source=web&ots=wS\\_1dWlcOH&sig=hM\\_xQxJ3ltMoEMbrdJT9Gm7TA8&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=9&ct=result#PPA182,M1](http://books.google.co.ve/books?id=vIToWvJufpcC&pg=PA190&lpg=PA90&dq=teoria++la+modificabilidad+estructural&source=web&ots=wS_1dWlcOH&sig=hM_xQxJ3ltMoEMbrdJT9Gm7TA8&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=9&ct=result#PPA182,M1). [Consultado: 2008, Enero 02].
- Cantoral, R. (2005). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas, S. A.
- Chamarro, M. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. España: PEARSON PRENTICE.
- García, M. y otros. (2006). *Didáctica de la Geometría Euclidiana*. Conceptos básicos para el Desarrollo del Pensamiento Espacial. Bogotá: Magisterio.
- Garrido, Y. y Leyva, L. (2005), *Pensamiento geométrico en los escolares primarios: Un modelo didáctico para estimularlos*. [Documento en línea]. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Matemática y Computación, Holguin. Disponible:  
[http://www.monografias.com/trabajo31/pensamientogeometrico/pensamiento\\_geometrico.shtml](http://www.monografias.com/trabajo31/pensamientogeometrico/pensamiento_geometrico.shtml). / [Consulta: 2008, Diciembre, 30]

- Godino, J. y Font, V. (2003) *Razonamiento Algebraico y su Didáctica para Maestros*. [Libro en línea] Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada: Reprodigital Disponible: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros.htm>. [Consulta: 2007, Febrero 2]
- Goncalves, R. (2006). *¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la Geometría?*. *Revista de Ciencias de la Educación*, 1(27), 83-98.
- Hernández, R. y otros. (2006). *Metodología de la Investigación. Cuarta Edición*. México: McGraw-Hill.
- Lobo, N. (2003). *Aplicación del Modelo propuesto en la Teoría de Van Hiele para la enseñanza de la geometría*. Disponible: [http://www.serbi.luz.ve/pdf/mc/v4n1/art\\_04.pdf](http://www.serbi.luz.ve/pdf/mc/v4n1/art_04.pdf) [Consultado: 2007, Julio 16].
- Martínez A. (2006). *Aprendizaje Constructivista y sociocultural de la Función Lineal en Alumnos de Noveno Grado de educación Básica a través de Situaciones Didácticas*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado, Universidad de Carabobo, Valencia.
- Ministerio de Educación (1998). *Informe para el Docente*. Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA) de sexto grado. Venezuela: Autor.
- Muñoz, C. (1998). *Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. México: Prentice Hall.
- Muñoz, J. y Velarde, J. (2000). *Compendio de Epistemología*. Madrid: Trotta, S. A.
- Orozco, C. y otros. (2002). *Metodología*. Manual Teórico Práctico de Metodología para Tesistas, Asesores, Tutores y Jurados de Trabajo de Investigación y Ascenso. Venezuela: Ofimax de Venezuela

Ramírez, H. (2008). *Los Nueve Eventos de Instrucción de Robert Gagné*. Disponible:

[http://www.instruccioneducativas.hernanramirez.info/up\\_content/uploads/2008/05/manual\\_gagne.pdf](http://www.instruccioneducativas.hernanramirez.info/up_content/uploads/2008/05/manual_gagne.pdf) [Consultado: 2009, Enero 02].

Smirnov, A y otros. (1975). *Enciclopedia de Psicología*. México: Grijalbo, S. A.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. UPEL. (2006). *Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría*. Caracas: Autor.

Yukavetsky, J. (2003). *La Elaboración de un Módulo Instruccional*. Disponible: <http://www.maelxmail.com/curso/informatica/diseñosoftware/capitulo18.htm>. [Consultado: 2008, Diciembre 13].

## **ANEXOS**

### CUADRO TÉCNICO-METODOLÓGICO

OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	FUENTES	INSTRUMENTO
Diagnosticar en los docentes la necesidad de un Diseño Instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos en Séptimo Grado de Educación Básica.	Enseñanza de Figuras y Cuerpos Geométricos	Niveles de aprendizaje de Van Hiele	<p>1. Visualización</p> <p>2. Análisis</p> <p>3. Deducción Informal</p> <p>4. Deducción Formal</p> <p>5. Rigor</p>	<p>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</p> <p>11,12,13,14</p> <p>15,16,17</p> <p>18,19,20,21</p> <p>22,23,24,25</p>	Docentes especialistas en Educación Mención Matemática que laboran en las instituciones públicas adscritas al Municipio Escolar 14.1, Parroquia San José	Cuestionario