

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN  
MENCIÓN MATEMÁTICA**



**NIVELES DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO EN EL CONTENIDO DE  
POLÍGONOS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA ESCUELA  
TÉCNICA ROBINSONIANA “MONSEÑOR GREGORIO ADAM” EN EL  
MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO BASADO EN EL  
MODELO VAN HIELE**

**TUTORA:**

Msc. Zoraida Villegas

**AUTORAS:**

Saraí Sequera

Vanessa Varela

Bárbula, Febrero 2015



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN  
MENCIÓN MATEMÁTICA**



**NIVELES DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO EN EL CONTENIDO DE  
POLÍGONOS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA ESCUELA  
TÉCNICA ROBINSONIANA “MONSEÑOR GREGORIO ADAM” EN EL  
MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO BASADO EN EL  
MODELO VAN HIELE**

**AUTORAS:**

Saraí Sequera

Vanessa Varela

Trabajo de Grado presentado como  
requisito para optar por el Título de  
Licenciado en Educación Mención  
Matemática

Bárbula, Febrero 2015

## *DEDICATORIA*

Ante todo quiero dedicar este logro a *Díos* por guiarme y cuidarme en cada paso de mi vida.

A mis padres *María Inés Mendoza* y *Gustavo Sequera* mis motores fundamentales de vida, quienes con su amor, apoyo incondicional, dedicación, esfuerzo y sacrificio hicieron de mí una persona de valores y principios, así como también permitirme llegar hasta donde estoy ahora, los Amo infinitamente.

A mi hermana *Isaíth Sequera* por su gran apoyo y ayuda desinteresada, por estar ahí siempre en los buenos y malos momentos, a pesar de nuestros enojos eres parte esencial en mi vida, te quiero polla.

A *Orlando Ojeda* un ser humano maravilloso, que supo darme su apoyo y ayuda incondicional en todo momento, motivándome a perseguir mis sueños a pesar de los obstáculos, gracias por siempre estar allí para mí.

De igual forma quiero dedicar este logro a todas aquellas personas que de una u otra forma me tendieron su mano cuando la necesite, a todos ustedes gracias.

*Saraí Sequera*

## *DEDICATORIA*

Sin duda alguna este logro se lo dedico a todas aquellas personas que han estado presente físicamente y de corazón en este largo camino: mis seres queridos. Especialmente a mi madre *Breonely Acosta* por su apoyo incondicional, consejos y por hacer de mí una persona con buenos valores, principios y sentimientos. El camino es más sencillo a tu lado, gracias por tu dedicación, amor y entrega.

A mi padre *Néstor Hernández* por estar presente en cada momento de mi vida, por creer en mí y ser parte esencial de esta meta.

A mi hermana *Zahír Varela* por ser también mi gran amiga, mi apoyo y mi mejor confidente. Y por supuesto por tus buenos consejos y regaños.

A mi hermano *Robert Varela* por compartir conmigo cada momento de la vida, los buenos y malos.

A *Valentina Hernández* por llenar mi vida de amor, enfados, locuras y risas; simplemente gracias por existir.

Dedico este logro también a *Adriana García* que a pesar de la distancia, su gran amor siempre estuvo presente. Nuestros sueños se hacen realidad y aun nos faltan muchos por cumplir.

No podría dejar de mencionar a mis amados sobrinos *Rodrigo, Victoria y Genaro* que llenan mi vida de dulzura, amor y travesuras.

*Vanessa Varela*

## *AGRADECIMIENTOS*

En primera instancia damos las gracias a nuestra Alma Mater la Universidad de Carabobo por abrirnos sus puertas y formarnos como profesionales a lo largo de nuestra carrera, así como también permitirnos el honor de egresar de tan prestigiosa casa de estudio.

A la Facultad de Educación por ser portadores del conocimiento, especialmente a nuestros profesores tanto de la Mención de Matemática y Física como lo que lograron formarnos de manera integral, su paciencia, consejos y dedicación siempre formarán parte vital de nuestro aprendizaje.

A la E.T.R. Monseñor Gregorio Adam, a sus directivos, docentes y personal administrativo por permitirnos disponer de la Institución como objeto de estudio. Y sobre todo a los estudiantes por su colaboración durante la aplicación del instrumento.

A los validadores, por prestar su colaboración en la evaluación de nuestro instrumento, por los consejos, ideas y correcciones para el mismo.

A nuestra tutora, Msc. Zoraida Villegas quien nos orientó y aconsejó exitosamente en el término de nuestro Trabajo de Grado. De igual modo damos las gracias a las profesoras Tibisay González y Mariela Gómez por iniciarnos en este propósito.

## ÍNDICE GENERAL

	PP
<i>DEDICATORIA</i> .....	ii
<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE TABLAS .....	viii
RESUMEN .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	9
<b>1. EL PROBLEMA</b> .....	11
<b>1.1 Planteamiento y formulación del problema</b> .....	11
<b>1.2 Objetivos de la Investigación</b> .....	16
<b>Objetivo General</b> .....	16
Objetivos Específicos.....	16
<b>1.3 Justificación</b> .....	17
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	19
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	19
2.2 Bases Teóricas .....	22
2.2.1 Base Filosófica-social .....	22
2.2.3 Base Legal.....	32
2.3 Definición de términos básicos .....	34
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	35
3.2.2 Muestra .....	36
3.3 Procedimiento .....	37
3.4.1 Validez del Instrumento .....	38
3.7 Técnicas de Análisis y Procesamientos de la Información .....	43
<b>4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	44
<b>4.1 Presentación de los resultados</b> .....	44
Cuadro 2: Calificaciones de los estudiantes.....	45
Cuadro 3: Número de sujetos por calificaciones .....	47
4.3 Medidas de dispersión.....	48
4.5 Promedio general de las dimensiones .....	71

4.6 Promedio general .....	76
CONCLUSIONES .....	77
RECOMENDACIONES .....	79
REFERENCIAS.....	81
ANEXOS .....	83

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	pp.
1. Resultados del Estudio Piloto.....	41
2. Calificaciones de los Estudiantes.....	45
3. Número de sujetos por calificaciones.....	47

## LISTA DE TABLAS

Tabla	pp.
1. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 1.....	49
2. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 2.....	50
3. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 3.....	51
4. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 4.....	52
5. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 5.....	53
6. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 6.....	54
7. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 7.....	55
8. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 8.....	56
9. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 9.....	57
10. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 10.....	58
11. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 11.....	59
12. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 12.....	60
13. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 13.....	61
14. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 14.....	62
15. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 15.....	63
16. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 16.....	64
17. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 17.....	65
18. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 18.....	66
19. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 19.....	67
20. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 20.....	68
21. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 21.....	69
22. Distribución de frecuencia y proporción del ítem 22.....	70
23. Distribución de frecuencia, porcentaje y proporción de la dimensión visualización o reconocimiento.....	71
24. Distribución de frecuencia, porcentaje y proporción de la dimensión análisis.....	72

25. Distribución de frecuencia, porcentaje y proporción de la dimensión ordenación o clasificación.....	73
26. Distribución de frecuencia, porcentaje y proporción de la dimensión deducción formal.....	74
27. Distribución de frecuencia, porcentaje y proporción de la dimensión rigor.....	75
28. Promedio general de las dimensiones.....	76

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	pp.
1. Resultado porcentual del ítem 1.....	49
1.1 Resultado proporcional del ítem 1.....	49
2. Resultado porcentual del ítem 2.....	50
2.1 Resultado proporcional del ítem 2.....	50
3. Resultado porcentual del ítem 3.....	51
3.1 Resultado proporcional del ítem 3.....	51
4. Resultado porcentual del ítem 4.....	52
4.1 Resultado proporcional del ítem 4.....	52
5. Resultado porcentual del ítem 5.....	53
5.1 Resultado proporcional del ítem 5.....	53
6. Resultado porcentual del ítem 6.....	54
6.1 Resultado proporcional del ítem 6.....	54
7. Resultado porcentual del ítem 7.....	55
7.1 Resultado proporcional del ítem 7.....	55
8. Resultado porcentual del ítem 8.....	56
8.1 Resultado proporcional del ítem 8.....	56
9. Resultado porcentual del ítem 9.....	57
9.1 Resultado proporcional del ítem 9.....	57
10. Resultado porcentual del ítem 10.....	58
10.1 Resultado proporcional del ítem 10.....	58
11. Resultado porcentual del ítem 11.....	59
11.1 Resultado proporcional del ítem 11.....	59
12. Resultado porcentual del ítem 12.....	60
12.1 Resultado proporcional del ítem 12.....	60
13. Resultado porcentual del ítem 13.....	61

13.1 Resultado proporcional del ítem 13.....	61
14. Resultado porcentual del ítem 14.....	62
14.1 Resultado proporcional del ítem 14.....	62
15. Resultado porcentual del ítem 15.....	63
15.1 Resultado proporcional del ítem 15.....	63
16. Resultado porcentual del ítem 16.....	64
16.1 Resultado proporcional del ítem 16.....	64
17. Resultado porcentual del ítem 17.....	65
17.1 Resultado proporcional del ítem 17.....	65
18. Resultado porcentual del ítem 18.....	66
18.1 Resultado proporcional del ítem 18.....	66
19. Resultado porcentual del ítem 19.....	67
19.1 Resultado proporcional del ítem 19.....	67
20. Resultado porcentual del ítem 20.....	68
20.1 Resultado proporcional del ítem 20.....	68
21. Resultado porcentual del ítem 21.....	69
21.1 Resultado proporcional del ítem 21.....	69
22. Resultado porcentual del ítem 22.....	70
22.1 Resultado proporcional del ítem 22.....	70
23. Resultado porcentual de la dimensión visualización o reconocimiento.....	71
23.1 Resultado proporcional de la dimensión visualización o reconocimiento...	71
24. Resultado porcentual de la dimensión análisis.....	72
24.1 Resultado proporcional de la dimensión análisis.....	72
25. Resultado porcentual de la dimensión ordenación o clasificación.....	73
25.1 Resultado proporcional de la dimensión ordenación o clasificación.....	73
26. Resultado porcentual de la dimensión deducción formal.....	74
26.1 Resultado proporcional de la dimensión deducción formal.....	74
27. Resultado porcentual de la dimensión rigor.....	75
27.1 Resultado proporcional de la dimensión rigor.....	75

28 Resultado porcentual de las dimensiones.....	76
28.1 Resultado proporcional de las dimensiones.....	76



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**  
**CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN**  
**MENCIÓN MATEMÁTICA**



**NIVELES DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICOS EN EL CONTENIDO DE  
POLÍGONOS DE LOS ESTUDIANTES DE 1ER AÑO DE LA E.T.R.  
“MONSEÑOR GREGORIO ADAM” EN EL MUNICIPIO NAGUANAGUA  
ESTADO CARABOBO BASADO EN EL MODELO VAN HIELE**

**Autoras: Saraí Sequera  
Vanessa Varela  
Tutora: Zoraida Villegas**

**RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar los niveles de razonamiento geométricos en el contenido de polígonos de los estudiantes de 1er año de la E.T.R. Monseñor Gregorio Adam. El fundamento teórico de esta investigación está constituido por la Teoría Van Hiele enunciada a través de cinco niveles secuenciales. Dicha investigación es de tipo descriptiva. La metodología empleada estuvo enmarcada bajo un diseño de campo, no experimental, transeccional. La población consto de 214 estudiantes correspondientes al 1er año de la escuela antes mencionada, de la cual se obtuvo una muestra de 78 estudiantes y se determinó mediante la fórmula de Domenech y Mason. El instrumento que se empleó para la recolección de datos consto de 22 ítems y fue de tipo selección simple. Dicho instrumento fue evaluado por cinco expertos en la disciplina de matemática e investigación para considerar su validez y para presentar su confiabilidad se empleó la fórmula Kuder Richardson que arrojó un resultado de 0.91 siendo una confiabilidad muy alta. Concluyendo que la mayoría de los estudiantes de la E.T.R. Monseñor Gregorio Adam de primer año se encuentran en el nivel de visualización o reconocimiento de razonamiento geométrico, de acuerdo al modelo Van Hiele.

**Palabras Clave:** Niveles de razonamiento geométricos, polígonos.

**Línea de Investigación:** Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación en la Educación Matemática.

## INTRODUCCIÓN

La matemática proporciona desafíos intelectuales que ayudan al individuo a crecer y a desenvolverse en la vida cotidiana, debido a que representa una de las bases fundamentales en el desarrollo integral del ser humano, facilitando la construcción de conocimientos lógicos y abstractos.

En la actualidad se desea que la enseñanza de la matemática esté dirigida hacia estrategias innovadoras que supongan desafíos matemáticos atractivos donde los estudiantes puedan alcanzar el dominio de los contenidos de manera práctica, con el fin de evitar la apatía a la hora de la asignatura.

Por otra parte, son muchos los temas que abarca el estudio de la matemática sin embargo, se toma como punto de partida para esta investigación la teoría del matrimonio Van Hiele como modelo didáctico representativo para la enseñanza de la geometría. Esta teoría en los últimos años se ha convertido en una guía para interpretar el aprendizaje de la geometría, es por ello que la misma se toma como modelo piloto para la realización de esta investigación, ya que como elemento integrador va de lo esencial a lo complejo en cuanto a los contenidos, estableciendo una relación entre el aprendizaje y el estudiante.

Para alcanzar el objetivo de dicha investigación, se llevó a cabo el desarrollo de cinco capítulos, estructurados de la siguiente manera:

Capítulo I, comprende el planteamiento del problema donde se hace mención del proceso educativo de la E.T.R. Monseñor Gregorio Adam, además se expone el objetivo general y los objetivos específicos de dicha investigación y finalmente se detalla la importancia del trabajo.

Capítulo II, denominado marco teórico en él se desglosan los trabajos de algunos autores relacionados a la investigación, las bases que fundamentan esta investigación como lo es la filosófica-social, pedagógica y legal y por último la definición de términos.

Capitulo III, está conformado por el marco metodológico, donde se presenta el tipo y diseño de la investigación, los sujetos pertenecientes a la muestra de estudio, de igual forma los procedimientos a seguir para la realización del mismo, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de los datos, así como también la validez del instrumento utilizado para dar respuesta a las interrogantes formuladas, la confiabilidad y por ultimo las técnicas de análisis y procesamiento donde se detalla las técnicas estadísticas o cualitativas de análisis utilizadas.

Capítulo IV, se exponen los análisis y resultados del instrumento, el mismo abarca las medidas de tendencia central (media, moda y mediana), las medidas de dispersión, el análisis tanto de cada ítem como el de cada dimensión y el promedio general que obtuvieron los estudiantes en la realización del instrumento.

Finalmente se presenta las conclusiones de los resultados obtenidos en la investigación realizada así como también las recomendaciones otorgadas a la institución, docente y estudiantes.

## 1. EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento y formulación del problema

La Educación en Venezuela es considerada como un proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar; además de ser uno de los factores fundamentales que permite no sólo socializar sino también desarrollarse como individuos en una sociedad determinada. Cabe citar a León (2007) donde expresa que:

La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto. (p. 596)

Es de suma importancia acotar que el estudiante no sólo debería percibir a la educación matemática en su representación más elemental como lo es su teoría, sino tomarla como un medio útil para el desenvolvimiento en la vida cotidiana; es decir, la debería apreciar como un factor que complementa su cultura general. Se hace conveniente citar el significado de matemática expuesta por el matemático Bruno D Amore (2006) quien expresa: “son una construcción humana que se utiliza con fines técnicos para la modelización de nuestro entorno y de aplicación en la resolución de problemas prácticos” (p.15)

Asimismo la enseñanza de la matemática contribuye al desarrollo cognitivo, a razonar ordenadamente, a tener habilidades comunicativas; de igual manera la UNESCO citado por Díez (2000)

Ha destacado el aprendizaje de las matemáticas como una de las piezas claves para el desarrollo y la Asamblea General de la Internacional Mathematics Union (IMU) ha proclamado que el aprendizaje de la matemática es uno de los grandes desafíos para el siglo XXI. (p. 12).

De lo antes mencionado, se puede observar que el aprendizaje de la matemática en los últimos años se ha convertido en uno de los aspectos de mayor interés para el desarrollo del proceso de enseñanza; debido que en muchos casos no se ha considerado en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, la importancia que ésta posee en cuanto al proceso cognitivo de cada estudiante. En este sentido García (2008) citado por Parrillo expresa que “la matemática es abordada con procesos de enseñanza centrados en resultados sin considerar el proceso mental que cada estudiante desarrolla, por lo cual existe poca motivación para aprender conceptos matemáticos por parte de los estudiantes” (p. 3)

Ahora bien, en el área de la matemática se desprenden diversas ramas de gran importancia como lo es la geometría, que se encarga del estudio de las propiedades y las medidas de una figura en un plano o en el espacio, al mismo tiempo que, la geometría se observa no sólo en las creaciones naturales sino también en las estructuras efectuadas por el hombre, en este sentido, es un agente muy importante para su aplicación en el entorno social.

Además Flores (2009) afirma que:

La historia de la matemática está vinculada estrechamente con la historia de la actividad productiva humana, del pensamiento y del lenguaje, los descubrimientos de documentos y hallazgos arqueológicos muestran los conocimientos geométricos de aquella época y la existencia de artículos ornamentales geométricos. Al surgir las grandes civilizaciones, estructurarse y organizarse la vida social es utilizada la geometría para la medición de longitudes, áreas y volúmenes por lo que su función es instrumental, fundamentalmente en las que se exigía un mejoramiento en la estructura general y la organización de la vida social. Entre otros medios se utilizaba

una soga con nudos para realizar las mediciones. Se percibe en esta etapa un primer intento de racionalización del conocimiento geométrico. (p.13)

De esta manera, se puede evidenciar que la geometría es un factor influyente en el desarrollo integral de cada persona, para ello, el tener un conocimiento geométrico básico se hace preciso desde los inicios del proceso de enseñanza y aprendizaje, en este sentido, cabe citar a Durán e Iglesias (2013), donde expresan que:

Es importante, desde los primeros años de escolaridad, desarrollar el pensamiento lógico del niño y una de las herramientas fundamentales para hacerlo es el aprendizaje de la Geometría, tal como lo plantearon Pierre y Dina Van Hiele, quienes diseñaron un modelo que trata de explicar, por un lado, cómo evoluciona el razonamiento geométrico de los estudiantes y, por otro, cómo el profesor puede ayudar a sus alumnos a mejorar la calidad de ese razonamiento. (p. 152)

En este sentido la teoría propuesta por los Van Hiele es de gran utilidad para comprender los niveles de razonamiento en el aprendizaje de la geometría, por lo que según este modelo, se requiere de una adecuada instrucción de cada una de las fases para que los estudiantes puedan pasar a través de cada uno de los niveles. Además de ello para promover al estudiante al siguiente nivel se debe cumplir cinco fases secuenciales de aprendizaje denominadas: preguntas e información dirigida, explicación, orientación libre e integración.

De esta manera el modelo Van Hiele se caracteriza por partir de lo básico a lo abstracto, es decir, se expresa de manera tal; que va desde lo esencial a la complejidad del contenido, por ello, su exclusiva sistematización. Inclusive, Fouz y de Donosti (2006) afirma que “al subir de nivel se hacen explícitos en el estudiante los conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior, lo cual indica que va aumentando de esta manera el grado de comprensión y dominio del conocimiento”. (p. 70)

Ahora bien, en entrevistas realizadas al personal docente y administrativo de la E.T.R. Monseñor Gregorio Adam, se pudo constatar que se han presentado desde hace tres años escolares situaciones irregulares a nivel académico, entre ellas las suspensiones de actividades por diferentes motivos, lo cual va creando en los mismos estudiantes una apatía hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje; además de poseer una debilidad a nivel institucional debido a que existen muchos profesores en condición de reposo, esto ha llevado, que tanto los coordinadores como directivos tomen la posición de dar clases, enfocándose en los temas más relevantes para así poder ser promovidos los estudiantes a un nuevo año escolar.

Lo antes mencionado repercute en que los docentes no abordan el contenido de polígonos o en caso de hacerlo lo desarrollan muy superficialmente ya que no lo consideran de gran relevancia para el aprendizaje matemático del estudiante, esto implica que los mismos avancen al siguiente nivel con un escaso conocimiento en el contenido antes mencionado.

Por otra parte, la apatía hacia las diferentes unidades curriculares no sólo se percibe en los estudiantes, la mayoría de los entrevistados afirman que la apatía también se ve reflejada por parte del docente, ello en cuanto a nivel económico, ya que no hay una buena remuneración que estimule la buena participación del docente en el aula; además, también en el proceso de enseñanza y aprendizaje influye el factor tiempo, en cuanto a que el docente se rige por el artículo 112 de la ley donde establece que al estar aplazados el 30% de los estudiantes se repite la evaluación, de esta manera se hace imposible dar los contenidos completos debido a la repetición de evaluaciones.

Sin embargo es importante resaltar que en la institución se promueven diferentes actividades y estrategias de enseñanza y aprendizaje en especial por el Centro de Recursos para el Aprendizaje (Biblioteca); en relación a la asignatura

matemática, para este año escolar se realizó un taller referido al Tangram, en la cual los docentes afirman que este tipo de actividades son muy atractivas para el estudiantado debido a su participación voluntaria y masiva.

Sin duda alguna, en las diferentes entrevistas se logró confirmar que la gran mayoría de los representantes no están al tanto del rendimiento de sus representados, de la asistencia a la institución, de sus deberes como estudiantes, de sus calificaciones y de otros aspectos que hacen posible un aprendizaje significativo. De esta manera, los docentes afirman que el proceso de desarrollo académico de los estudiantes recae en ellos, haciendo énfasis en que tanto la comunidad estudiantil como los estudiantes y representantes son corresponsables del proceso de enseñanza y aprendizaje, pero sobre todo los docentes están de acuerdo que la responsabilidad de este proceso principalmente incurre en los mismos estudiantes.

En consecuencia con lo antes expuesto, los docentes están sujetos a realizar llamados a los representantes de aquellos estudiantes que no asistan a clases, que muestran desinterés o en el peor de los casos no realizan las actividades asignadas y sobre todo convocan a los responsables de los estudiantes que poseen un bajo rendimiento académico, ello con el fin de que disminuya el índice de estudiantes aplazados, sin embargo, nuevamente los docentes afirman que la mayoría de los representantes hacen caso omiso a los diferentes citatorios, donde se puede evidenciar la falta de apoyo de los representantes que ciertamente influye de forma negativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Lo anterior permitió conocer que en la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” los estudiantes de primer año no solo poseen un conocimiento limitado en relación al contenido de polígonos sino que además se observa un desinterés en la adquisición de conocimientos matemáticos que influyen notablemente en su proceso de formación académica. Cabe resaltar que, frente a la dificultad y complejidad con que los

estudiantes ven la temática abordada, debido a la falta de evaluación diagnóstica por parte del docente y con el fin de aportar información que contribuya a facilitar la enseñanza y aprendizaje en el contenido de polígonos, se plantea la siguiente interrogante. ¿Cuáles son los niveles de razonamiento geométrico en el contenido de polígonos en los estudiantes de primer año de la E.T.R “ Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo?

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Determinar los niveles de razonamiento geométrico en el contenido de polígonos de los estudiantes de primer año de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el nivel de visualización en el contenido de polígonos de los estudiantes de primer año de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo.
- Establecer el nivel de análisis en el contenido de polígonos de los estudiantes de primer año de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo.
- Identificar el nivel de clasificación en el contenido de polígonos de los estudiantes de primer año de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo.
- Investigar el nivel de deducción formal en el contenido de polígonos de los estudiantes de primer año de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo.

- Examinar el nivel de rigor en el contenido de polígonos de los estudiantes de primer año de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Edo. Carabobo.

### **1.3 Justificación**

La geometría constituye una de las ramas de la matemática, siendo la misma, factor influyente tanto en las creaciones naturales como artificiales. De esta manera resulta parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos donde la geometría no aparezca de forma directa o indirecta.

Un conocimiento geométrico básico se hace útil para desenvolverse en la vida cotidiana, para hacer estimaciones sobre formas y distancias, sin embargo la falta de interés por el aprendizaje de la misma ha hecho que los estudiantes en muchos de los casos posean un bajo rendimiento académico. Por esta razón, la implementación de evaluaciones diagnósticas por parte del docente en los distintos contenidos de la geometría, se hace necesario identificar las debilidades que presentan los estudiantes.

Actualmente la geometría constituye una de las principales ramas de la matemática, esto se puede evidenciar en las recientes y numerosas investigaciones relacionadas al tema además de considerarse el año 2010 como el año de la geometría, logrando así, que se pueda tomar en cuenta el aprendizaje de la geometría como base fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. A todo ello, se puede evidenciar la relevancia que ocupa la geometría actualmente en investigaciones relacionadas al proceso educativo.

De la misma forma, para ofrecer un aprendizaje significativo en la geometría, específicamente en el contenido de polígonos, se pretende implementar un instrumento de evaluación sustentada en la teoría de Van Hiele dado a que su aporte en la matemática ha sido relevante para determinados contenidos geométricos.

De allí que el propósito de esta investigación tiene como finalidad, determinar los niveles de razonamiento geométrico para el contenido de polígonos de educación secundaria, donde se pretende conocer dichos niveles que poseen los estudiantes e identificar las debilidades existentes. Por otra parte este proyecto permitirá dar aportes al proceso de enseñanza y aprendizaje en cuanto a datos estadísticos, que permitirá evidenciar el nivel académico de los estudiantes en el contenido antes mencionado.

De esta manera, esta investigación será de gran utilidad para que los docentes reconozcan cuál es el nivel de razonamiento geométrico que poseen los estudiantes para así detectar sus fortalezas, debilidades y a su vez que potencie lo que encuentre en calidad de mejorable, por otra parte al docente le permitirá tomar decisiones, reorientar las estrategias metodológicas y de evaluación que se debe emplear de acuerdo al nivel donde se encuentran los estudiantes.

Además, esta información puede ser de gran utilidad no solo a distintas instituciones educativas sino también a distintas investigaciones relacionadas al tema para así resolver algunos de los problemas observados en las diferentes aulas de clase, en donde la enseñanza de la geometría y su contenido se vuelven rutinarios y superficiales, sin ningún tipo de aprendizaje significativo por parte del estudiante y sin ninguna satisfacción laboral por parte del educador.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

Según Fidias (2004) los antecedentes de la investigación “se refieren a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hallan propuestos objetivos similares”.

En relación a los trabajos inspeccionados se pudo detectar que existen numerosos estudios relacionados con la presente investigación los cuales se especifican a continuación:

**Zambrano (2010)**, en su trabajo de grado titulado “Modelo de apercepción geométrica como elemento integrador de los procesos de visualización, construcción y discursivos del pensamiento geométrico” se basó en la Teoría de Van Hiele. El objetivo general fue diseñar un modelo de apercepción geométrica como elemento integrador de los procesos de visualización y discursivos del pensamiento geométrico. El análisis e interpretación de los datos permitieron concluir que los presupuestos teóricos del modelo Van Hiele no incluye las categorías que permitan determinar el grado de apropiación de los conocimientos geométricos de un individuo en concordancia con el nivel de razonamiento geométrico donde se ubica, por lo cual se recomienda estructurar el pensamiento geométrico en función de los procesos que involucra el conocimiento de la geometría.

**Maldonado (2011)**, en su investigación titulada “Proyecto de aplicación en geometría séptimo grado: Utilizando los estándares y expectativas de grado y los niveles geométricos de Van Hiele” tiene como propósito que los estudiantes

resuelvan diferentes actividades geométricas diseñadas para fortalecer el conocimiento de la geometría, utilizando los estándares y expectativas del grado, integrado con los niveles geométricos de Van Hiele. Concluye que la secuencia utilizada en el segmento permite al estudiante obtener el conocimiento previo para iniciar y desarrollar nuevos conceptos geométricos.

**Isaza y López (2012)**, en su trabajo de grado titulado “Propuesta didáctica según Van Hiele para el desarrollo de la noción de espacio en los niños y niñas de primero de primaria del liceo Cuba de la ciudad de Pereira-Risaralda” tuvo como objetivo general interpretar las estrategias didácticas que se generan en una propuesta fundamentada en los niveles de visualización y análisis y las fases de aprendizaje propuesta por Van Hiele, en el desarrollo de la noción espacial en los niños y niñas de primaria en la Institución Liceo Cuba. Concluyendo que la propuesta ayuda a que los maestros puedan identificar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría ya que facilita el poder mediar entre el saber a concebir y las diferentes dificultades que puedan presentar lo alumnos (as).

**Díaz y Caamaño (2013)**, en su investigación titulada “Niveles de razonamiento geométrico en estudiantes de establecimientos municipalizados de la Región del Maule. Talca, Chile” tuvo como finalidad analizar el nivel de razonamiento geométrico que presentan los alumnos de establecimientos municipalizados con altos índices de vulnerabilidad, de la Región del Maule, Chile. Para ello, se implementó un Diagnóstico considerando las temáticas de 6° Año Básico hasta 2° Año de Enseñanza Media, tomando como base el modelo de los Van Hiele. Concluyendo que el alumnado se encuentra en el nivel más básico del razonamiento geométrico y con un grado de adquisición bajo respecto de los procesos de razonamiento.

**Blasco y Sánchez (2013)**, en su trabajo de grado titulado “Nivel de razonamiento geométrico en el contenido de polígono en los estudiantes de primer

año del Liceo Nacional Bolivariano José Félix Ribas municipio San Joaquín Edo. Carabobo basado en el modelo Van Hiele” tuvo como finalidad determinar los niveles de razonamiento geométrico que poseen los estudiantes de primer año del Liceo José Félix Ribas. Obteniendo como resultado que el mayor número de estudiantes se encuentran en el nivel de visualización o reconocimiento de razonamiento.

**Algarín y Fiallo (2013)**, en su investigación titulada “Caracterización de los niveles de razonamiento de Van Hiele específicos a los procesos de descripción, definición y demostración en el aprendizaje de las razones trigonométricas” tuvo como objetivo general caracterizar los niveles de razonamiento de Van Hiele específicos a los procesos de descripción, definición y demostración, entendidos como actividades cognitivas relacionadas con la comprensión y uso de los conocimientos en el tema de las razones trigonométricas. Los resultados obtenidos permitieron a los estudiantes avanzar en sus niveles de razonamiento, se pudo observar como mediante la descripción de los archivos, los estudiantes fueron generalizando propiedades y usando definiciones que los llevaron a adquirir habilidades en la demostración.

Por lo antes expuesto se concluyen que Zambrano (2010), Maldonado (2011), Isaza y López (2012), Díaz y Caamaño (2013), Blasco y Sánchez (2013), y Algarín y Fiallo (2013) convergen en que sus investigaciones están basadas en la Teoría de Van Hiele la cual sostiene que el aprendizaje de la Geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociados a la edad y que sólo alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente. Permitiendo que la implementación de la propuesta de Van Hiele de alguna u otra manera interfiera en el proceso de enseñanza aprendizaje ya sea de manera positiva o negativa en dicha investigación.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Base Filosófica-social**

#### **Pilares de la Educación**

De acuerdo con el Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors se establece cuatro pilares fundamentales para el desarrollo integral del individuo.

#### **Aprender a Conocer**

Este tipo de aprendizaje, que tiende menos a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados que al dominio de los instrumentos mismos del saber, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana. En cuanto medio, consiste para cada persona en aprender a comprender el mundo que la rodea, al menos suficientemente para vivir con dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los de más. Como fin, su justificación es el placer de comprender, de conocer, de descubrir.

Aprender para conocer supone, en primer término, aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento. Desde la infancia, sobre todo en las sociedades dominadas por la imagen televisiva, el joven debe aprender a concentrar su atención en las cosas y las personas. El ejercicio de la memoria, por otra parte, es un antídoto necesario contra la invasión de las informaciones instantáneas que difunden los medios de comunicación. Sería peligroso imaginar que la memoria ha perdido su utilidad debido a la formidable capacidad de almacenamiento y difusión de datos de que disponemos en la actualidad. Por último, el ejercicio del pensamiento, en el que el niño es iniciado primero por sus padres y

más tarde por sus maestros, debe entrañar una articulación entre lo concreto y lo abstracto.

El proceso de adquisición del conocimiento no concluye nunca y puede nutrirse de todo tipo de experiencias. En ese sentido, se entrelaza de manera creciente con la experiencia del trabajo, a medida que éste pierde su aspecto rutinario. Puede considerarse que la enseñanza básica tiene éxito si aporta el impulso y las bases que permitirán seguir aprendiendo durante toda la vida, no sólo en el empleo, sino también al margen de él.

### **Aprender a hacer**

Aprender a hacer está estrechamente vinculado a la cuestión de la formación profesional: ¿cómo enseñar al alumno a poner en práctica sus conocimientos y, al mismo tiempo, cómo adaptar la enseñanza al futuro mercado de trabajo, cuya evolución no es totalmente previsible?

Al respecto, corresponde establecer una diferencia entre las economías industriales, en las que predomina el trabajo asalariado, y las demás, en las que subsiste todavía de manera generalizada el trabajo independiente o ajeno al sector estructurado de la economía. Así pues, ya no puede darse a la expresión «aprender a hacer» el significado simple que tenía cuando se trataba de preparar a alguien para una tarea material bien definida, para que participase en la fabricación de algo. Los aprendizajes deben, así pues, evolucionar y ya no pueden considerarse mera transmisión de prácticas más o menos rutinarias, aunque éstas conserven un valor formativo que no debemos desestimar.

## **Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás**

Sin duda, este aprendizaje constituye una de las principales empresas de la educación contemporánea. Demasiado a menudo, la violencia que impera en el mundo contradice la esperanza que algunos habían depositado en el progreso de la humanidad. La idea de enseñar la no violencia en la escuela es loable, aunque sólo sea un instrumento entre varios para combatir los prejuicios que llevan al enfrentamiento. Es una tarea ardua, ya que, como es natural, los seres humanos tienden a valorar en exceso sus cualidades y las del grupo al que pertenecen y a alimentar prejuicios desfavorables hacia los demás.

La educación tiene una doble misión: enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de conciencia de las semejanzas y la interdependencia entre todos los seres humanos. Desde la primera infancia, la escuela debe, pues, aprovechar todas las oportunidades que se presenten para esa doble enseñanza. Parecería entonces adecuado dar a la educación dos orientaciones complementarias. En el primer nivel, el descubrimiento gradual del otro. En el segundo, y durante toda la vida, la participación en proyectos comunes, un método quizá eficaz para evitar o resolver los conflictos latentes.

El descubrimiento del otro pasa forzosamente por el conocimiento de uno mismo; por consiguiente, para desarrollar en el niño y el adolescente una visión cabal del mundo, la educación, tanto si la imparte la familia como si la imparte la comunidad o la escuela, primero debe hacerle descubrir quién es. Sólo entonces podrá realmente ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones. El fomento de esta actitud de empatía en la escuela será fecundo para los comportamientos sociales a lo largo de la vida.

Por último, la forma misma de la enseñanza no debe oponerse a ese reconocimiento del otro. Los profesores que, a fuerza de dogmatismo, destruyen la curiosidad o el espíritu crítico en lugar de despertarlos en sus alumnos, pueden ser más perjudiciales que benéficos. Al olvidar que son modelos para los jóvenes, su actitud puede atentar de manera permanente contra la capacidad de sus alumnos de aceptar la alteridad y hacer frente a las inevitables tensiones entre seres humanos, grupos y naciones. El enfrentamiento, mediante el diálogo y el intercambio de argumentos, será uno de los instrumentos necesarios de la educación del siglo XXI.

### **Aprender a ser**

La educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. Todos los seres humanos deben estar en condiciones, en particular gracias a la educación recibida en su juventud, de dotarse de un pensamiento autónomo y crítico y de elaborar un juicio propio, para determinar por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida.

La función esencial de la educación es conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen la plenitud y seguir siendo artífices, en la medida de lo posible, de su destino. La diversidad de personalidades, la autonomía y el espíritu de iniciativa, e incluso el gusto por la provocación, son garantes de la creatividad y la innovación.

El desarrollo tiene por objeto el despliegue completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos; individuo, miembro de una familia y de una colectividad, ciudadano y productor, inventor de técnicas y creador de sueños». Este desarrollo del ser humano, que va del nacimiento

al fin de la vida, es un proceso dialéctico que comienza por el conocimiento de sí mismo y se abre después a las relaciones con los demás. En ese sentido, la educación es ante todo un viaje interior, cuyas etapas corresponden a las de la maduración constante de la personalidad. En el caso de una experiencia profesional positiva, la educación, como medio para alcanzar esa realización, es, pues, a la vez un proceso extremadamente individualizado y una estructuración social interactiva.

### **2.2.2 Base Pedagógica**

#### **Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría**

Fouz y De Donosti (2005) afirman que:

La idea básica es que el aprendizaje de la Geometría se hace pasando por unos niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociados a la edad y que sólo alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente. Existen dos elementos importantes en el aprendizaje de la geometría el lenguaje utilizado y la significatividad de los contenidos. Lo primero implica que los niveles, y su adquisición, van muy unidos al dominio del lenguaje adecuado y, lo segundo, que sólo van a asimilar aquello que les es presentado a nivel de su razonamiento. Para terminar estos previos Van Hiele señala que “no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición. (p.67)

#### **Niveles de Van Hiele: Denominación y descripción**

Los niveles de razonamiento geométrico desarrollado por los Van Hiele están constituidos de la siguiente manera: nivel 0: visualización o reconocimiento, nivel 1: análisis, nivel 2: ordenación o clasificación, nivel 3: deducción formal, nivel 4: rigor.

## **NIVEL 0: VISUALIZACIÓN O RECONOCIMIENTO**

- Los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes.
- Se describen por su apariencia física mediante descripciones meramente visuales y asemejándoles a elementos familiares del entorno (parece una rueda, es como una ventana, etc.) No hay lenguaje geométrico básico para llamar a las figuras por su nombre correcto.
- No reconocen de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivo de trabajo.
- Los elementos explícitos son las figuras y objetos y los elementos implícitos son las partes y propiedades de las figuras y objetos.

## **NIVEL 1: ANÁLISIS**

- Se perciben las componentes y propiedades (condiciones necesarias) de los objetos y figuras. Esto lo obtienen tanto desde la observación como de la experimentación.
- De una manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras. Como muchas definiciones en Geometría se elaboran a partir de propiedades no pueden elaborar definiciones.
- Experimentando con figuras u objetos pueden establecer nuevas propiedades.

- Sin embargo no realizan clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades.
- Los elementos explícitos lo conforman las partes y propiedades de las figuras y objetos y los elementos implícitos son las implicaciones entre propiedades de figuras y objetos.

## **NIVEL 2: ORDENACIÓN O CLASIFICACIÓN**

- Se describen las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir. Esto es importante pues conlleva a entender el significado de las definiciones.
- Realizan clasificaciones lógicas de manera formal ya que el nivel de su razonamiento matemático ya está iniciado. Esto significa que reconocen cómo unas propiedades derivan de otras, estableciendo relaciones entre propiedades y las consecuencias de esas relaciones.
- Siguen las demostraciones pero, en la mayoría de los casos, no las entienden en cuanto a su estructura. Esto se debe a que su nivel de razonamiento lógico son capaces de seguir pasos individuales de un razonamiento pero no de asimilarlo en su globalidad. Esta carencia les impide captar la naturaleza axiomática de la Geometría.
- Los elementos explícitos son implicaciones entre propiedades de figuras y objetos y los elementos implícitos lo conforman la deducción formal de teoremas.

### **NIVEL 3: DEDUCCIÓN FORMAL**

- En este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, viendo su necesidad para justificar las proposiciones planteadas.
- Se comprenden y manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos.
- Se comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas lo que permite entender que se puedan realizar distintas forma de demostraciones para obtener un mismo resultado.
- Los elementos explícitos lo constituyen la deducción formal de teoremas y los elementos implícitos están constituidos por la relación entre los teoremas (sistemas axiomáticos).

### **NIVEL 4: RIGOR**

- Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se pueden analizar y comparar permitiendo comparar diferentes geometrías.
- Se puede trabajar la Geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático.

### **Características de los niveles**

En un primer lugar hablamos de secuenciación, los niveles tienen un orden que no se puede alterar. Esta característica nos indica que, lo que es implícito en un nivel se convierte en explícito en el siguiente nivel.

La segunda característica es el lenguaje específico para cada nivel. La progresión en y entre los niveles va muy unida a la mejora del lenguaje. No se trata sólo de adquirir conocimientos matemáticos sino también mejoras y ampliar las capacidades referidas al lenguaje necesario en cada nivel.

La tercera idea es si el aprendizaje se hace de una manera continua o discreta. La idea, es si el salto es repentino o se hace de forma gradual.

A continuación se presentan cómo organizar las actividades dentro de una unidad didáctica, es decir, qué tipo de actividades vamos a hacer conforme al desarrollo de la unidad. En su trabajo los Van Hiele dan una gran importancia a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje así como a las actividades diseñadas y los materiales utilizados.

## **5. Cambios de nivel. Fases del paso entre niveles**

### **FASE 1a: PREGUNTAS/INFORMACIÓN**

Esta fase es oral y mediante las preguntas adecuadas se trata de determinar el punto de partida de los alumnos/as y el camino a seguir de las actividades siguientes. Se puede realizar mediante un test o preguntas individualizadas utilizando actividades del nivel de partida. Cabe señalar que muchas veces el nivel no lo marca tanto la pregunta como la respuesta, es decir, diseñamos una pregunta pensando en un nivel concreto y, la respuesta recibida, nos puede señalar un nivel distinto del pensado inicialmente.

## **FASE 2a: ORIENTACIÓN DIRIGIDA**

Aquí es donde la importancia de la capacidad didáctica del profesor/a más se va a necesitar. De su experiencia señalan que el rendimiento de los alumnos/as no es bueno si no existen una serie de actividades concretas, bien secuenciadas, para que los alumnos/as descubran, comprendan, asimilen, apliquen, las ideas, conceptos, propiedades, relaciones, etc. que serán motivo de su aprendizaje en ese nivel.

## **FASE 3a: EXPLICACIÓN (EXPLICITACIÓN)**

Es una fase de interacción (intercambio de ideas y experiencias) entre alumnos/as y en la que el papel del profesor/a se reduce en cuanto a contenidos nuevos y, sin embargo, su actuación va dirigida a corregir el lenguaje de los alumnos/as conforme a lo requerido en ese nivel.

## **FASE 4a: ORIENTACIÓN LIBRE**

Estas actividades deberán ser lo suficientemente abiertas, lo ideal son problemas abiertos, para que puedan ser abordables de diferentes maneras o puedan ser de varias respuestas válidas conforme a la interpretación del enunciado. Esta idea les obliga a una mayor necesidad de justificar sus respuestas utilizando un razonamiento y lenguaje cada vez más potente.

## **FASE 5a: INTEGRACIÓN**

La primera idea importante es que, en esta fase, no se trabajan contenidos nuevos sino que sólo se sintetizan los ya trabajados. Se trata de crear una red interna de conocimientos aprendidos o mejorados que sustituya a la que ya poseía.

## **Evaluación en el modelo de Van Hiele**

La evaluación es una de las claves de este modelo ya que la asignación de niveles, el punto de partida para la didáctica, el seguimiento del avance en las fases, entre otros debe hacerse con una evaluación adecuada.

- El nivel de razonamiento de los alumnos depende del área de las Matemáticas que se trate.
- Se debe evaluar cómo los alumnos contestan y el porqué de sus respuestas, más que lo que no contestan o contestan bien o mal.
- En las preguntas no está el nivel de los alumnos/as sino que está en sus respuestas.
- En unos contenidos se puede estar en un nivel y, en otros diferentes, en nivel distinto.
- Cuando se encuentran en el paso de un nivel a otro puede resultar difícil determinar la situación real en que se encuentran.

### **2.2.3 Base Legal**

Las bases legales se refieren a todos aquellos documentos legítimos que sustenten esta investigación, tales como: La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley Orgánica de Educación (LOE) y Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes (LOPNA).

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo 102 establece lo siguiente:

Artículo 102. La educación, como medio de mejoramiento de la comunidad y factor primordial del desarrollo nacional, es un servicio público prestado por el Estado, o impartido por los particulares dentro de los principios y normas establecidas en la ley, bajo la suprema inspección y vigilancia de aquel y con su estímulo y protección moral y material.

Además, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo 104 determina que “la educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica”.

En la Ley Orgánica de Educación en su artículo 14 expone que:

Artículo 14. La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad (...). La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes.

Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación en su artículo 3 establece que:

Artículo 3. La educación tiene como finalidad fundamental el pleno desarrollo de la personalidad y el logro de un hombre sano, culto, crítico y apto para convivir en una sociedad democrática, justa y libre, basada la familia como cédula fundamental y en la valoración del trabajo; capaz de participar activa, consciente y solidariamente en los procesos de transformación social; (...).

### 2.3 Definición de términos básicos

Con la finalidad de darle mayor claridad a la investigación y mejor comprensión para el lector, se definen los siguientes términos básicos, involucrados en el problema formulado.

**Niveles de Razonamiento Geométrico de Van Hiele:** De acuerdo a Fouz y de Donosti:

La idea básica de este modelo es que el aprendizaje de la geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociados a la edad y que sólo alcanzando un nivel se puede pasar al siguiente. (p. 67)

**Polígonos:** Según Salcedo (2002) “es la porción del plano limitada por una curva cerrada, llamada poligonal. Los polígonos pueden ser regulares o irregulares” (p. 89)

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

A continuación en este capítulo se desarrollaron las técnicas y procedimientos a emplear, que permitieron describir y analizar la problemática planteada; para ello se expone lo siguiente: Tipo y Diseño de la investigación, Sujetos de la investigación, Procedimientos, Técnicas e instrumentos de recolección de la información, Validez y Confiabilidad del instrumento, además de las Técnicas de procesamiento y análisis de Información.

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

Esta investigación es de tipo descriptiva, la cual el autor Arias (2012), la define como:

Caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p.24)

Este estudio se realizó bajo un diseño de campo y de acuerdo a Arias (2012) la define como “aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables alguna; el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”. (p.31)

Asimismo dicha investigación está basada en un enfoque no experimental debido a que no hubo modificaciones en ninguna variable. Palella y Martins (2010), lo definen como: “el diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en

forma deliberada ninguna variable. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos”. (p.87)

Por consiguiente el diseño es de tipo transeccional ya que los datos se tomaron en un único momento de tiempo, y según Hernández y otros (2003), “los diseños transeccionales recolectan los datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencias e interrelación en un momento dado”. (p.115)

### **3.2 Sujetos de la Investigación**

#### **3.2.1 Población**

Según Arias (2006) la población se define como: “el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. (p.81). Para esta investigación se tomó una población de 214 estudiantes cursantes de 1er año de la E.T.R. “Monseñor Gregorio Adam” los cuales están distribuidos en seis secciones comprendidas de la siguiente manera:

SECCIONES	A	B	C	D	E	F
ESTUDIANTES	35	36	37	36	36	34

#### **3.2.2 Muestra**

La muestra es un “subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población” (Hernández y otros, 2008, p.236). En este sentido para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de Domenech y Mason expresada de la siguiente forma:

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

$n = ?$

$N = 560$

$e^2 = 9\%$

**Donde:**

$n$ : tamaño de la muestra

$N$ : tamaño de la población (214 estudiantes)

$e$ : error: 9%, (margen de error establecido por el investigador)

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{214}{e^2(N-1)+1} = \frac{214}{(0,09)^2(214-1)+1} = \frac{214}{(0,0081)(213)+1}$$

$$n = \frac{214}{1,73+1} = \frac{214}{2,73} = 78,39$$

$n = 78$  Estudiantes

De acuerdo a la fórmula empleada se obtuvo como resultado una muestra de 78 estudiantes.

### 3.3 Procedimiento

Según Melinkoff, (1990) "Los procedimientos consiste en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores"(p. 28). En dicha investigación los procedimientos a seguir fueron los siguientes:

- Revisión Documental

- Elaboración de las Bases Teóricas
- Diseño y Validación del Instrumento
- Aplicación del Instrumento
- Tabulación
- Análisis de los resultados
- Conclusiones

### **3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) dice que las técnicas e instrumentos “Se refiere al establecimiento de los medios y precisión de las técnicas utilizadas para la recolección de los datos, en tipo de instrumento, la escala de medición, la validez y confiabilidad de los instrumentos”. (p.42)

El instrumento aplicado es una prueba de selección simple, y según Soubirón y Camarano (2006) “se caracteriza por presentar una sola respuesta correcta y una serie de distractores”. (p.8) dicho instrumento consta de veintidós ítems, cada ítem posee cuatro opciones de la cual una opción será correcta, este instrumento está enmarcado bajo el método Kuder Richardson. Dichos ítems se organizaron según los niveles de Van Hiele.

#### **3.4.1 Validez del Instrumento**

Según Rusque (2003) “La validez representa la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas” (pág. 134). La validez de este instrumento se empleó bajo la técnica de juicio de expertos y de acuerdo a Cabero y Llorente (2013) “la evaluación mediante el juicio de expertos consiste, básicamente, en solicitar a

una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza o su opinión respecto a un aspecto en concreto” (p.14). De esta manera la validez de dicho instrumento fue evaluada por cinco expertos en la disciplina de matemática e investigación.

### 3.4.2 Confiabilidad del Instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales” (p. 277).

Para conocer la confiabilidad del instrumento se empleo el Método de Kuder Richardson, esta técnica permite calcular la confiabilidad con una sola aplicación del instrumento y de igual modo, los autores antes mencionados señalan que: “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-” (pág. 439). A continuación se presentan los rangos y su magnitud al calcular la confiabilidad de un instrumento:

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)

De esta manera, la fórmula que describe el método Kuder Richardson es la siguiente:

$$Kr20 = \frac{k}{k - 1} * \frac{s^2 - \sum Pi \cdot Qi}{s^2}$$

Donde:

Kr20: el coeficiente de Kuder Richardson

K: número de ítems del instrumento

Pi: porcentaje de las personas que responden afirmativamente

Qi: porcentaje de las personas que responden negativamente

$s^2$ : varianza total del instrumento

Para conocer la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto a 10 estudiantes del primer año del Liceo Bolivariano Monseñor Gregorio Adam en el periodo escolar 2012-2013. Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2006), señala que una prueba piloto: “consiste en administrar el instrumento a personas con características semejantes a las de la muestra objetivo de la investigación” (p.306).

A continuación se muestra el cuadro con los datos correspondientes al instrumento, posteriormente los resultados de la aplicación de la fórmula antes mencionada:

Cuadro N° 1: Resultados del Estudio Piloto

ÍTEMS	SUJETOS										MEDIA	Pi	Qi	Pi*Qi
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,00	0,00	0,00
2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0,60	0,60	0,40	0,24
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0,90	0,90	0,10	0,09
4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,20	0,80	0,16
5	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0,70	0,70	0,30	0,21
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,10	0,10	0,90	0,09
7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0,20	0,20	0,80	0,16
8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0,30	0,30	0,70	0,21
9	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0,50	0,50	0,50	0,25
10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,90	0,09
11	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,20	0,20	0,80	0,16
12	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,20	0,20	0,80	0,16
13	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0,40	0,40	0,60	0,24
14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,30	0,30	0,70	0,21
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0,00
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0,00
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,10	0,10	0,90	0,09
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,10	0,10	0,90	0,09
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,10	0,10	0,90	0,09
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0,00
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0,00
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,90	0,09
											6,10	6,10		2,63

**Varianza:**

$$S^2 = \frac{\sum(\bar{X} - X_i)^2}{n - 1}$$

DONDE:  $S^2$ : varianza

$\bar{X}$  : media

$X_i$ : número de respuestas correctas por ítems

$n$ : número de ítems

$$s^2 = \frac{421,42}{22 - 1}$$

$$s^2 = \frac{421,42}{21}$$

$$S^2 = 20,06$$

**Kuder Richardson**

$$Kr\ 20 = \frac{k}{k - 1} \left[ \frac{s^2 - \sum p_i \cdot q_i}{s^2} \right]$$

$$Kr\ 20 = \frac{22}{21} \left[ \frac{20,06 - 2,63}{20,06} \right]$$

$$Kr\ 20 = \frac{22}{21} \left[ \frac{17,43}{20,06} \right]$$

$$Kr\ 20 = \frac{383,46}{421,26}$$

$$Kr\ 20 = 0,91$$

De acuerdo a lo antes mencionado se puede demostrar que los resultados arrojaron una magnitud de 0,91 y se considera una confiabilidad muy alta de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

### **3.7 Técnicas de Análisis y Procesamientos de la Información**

Las técnicas de análisis y procesamiento de la información, según Hernández, Fernández y Baptista (2006):

Corresponde a la explicación de cómo serán tratados los datos recolectados para hacer la evaluación del fenómeno que representan. Aquí se detallan las técnicas estadísticas o cualitativas de análisis utilizadas, se debe justificar lo apropiado de su uso de acuerdo a la naturaleza de la mediación o valoración de las variables (p. 42).

Para el análisis de las técnicas y procedimientos se llevó a cabo la estadística descriptiva que según López (2009) la define como: “La estadística descriptiva comprende los métodos de agrupamiento de datos numéricos y cálculo de ciertas magnitudes a partir de ellos con objeto de describir al grupo” (pág. 2). Para ello se emplea el uso de tabla de distribución, gráficos e interpretación.

## **4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1 Presentación de los resultados**

En este capítulo se tiene como finalidad analizar e interpretar la información obtenida a lo largo de la investigación en su etapa de trabajo descriptivo. Los resultados de estos análisis se obtuvieron a través de la aplicación de una prueba de selección simple a 78 estudiantes pertenecientes a la muestra de estudio. Se presentó los cuadros, gráficos y análisis de las pruebas realizadas a los estudiantes.

Adicionalmente se dio a conocer las medidas de tendencia central como media, mediana y moda; también las medidas de dispersión donde se presentó el rango, la desviación medida, varianza y desviación típica y por último se llevó a cabo el análisis de ítem por ítem, en este punto se detallan los gráficos porcentuales y proporcionales de cada ítem con su respectiva interpretación, para posteriormente presentar los análisis de cada dimensión y el análisis general de todos los niveles, haciendo énfasis en las proporciones de la escala de Ruiz (2002) para deducir el nivel de razonamiento geométrico que poseen los estudiantes.

Cuadro 2: Calificaciones de los estudiantes

SUJ	ÍTEMS																						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	C	C	C	I	I	I	I	C	C	I	NC	C	I	NC	06								
2	C	C	C	I	NC	03																	
3	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C	I	C	I	NC	04							
4	C	C	C	I	NC	NC	NC	I	C	I	C	I	C	NC	06								
5	C	I	C	C	I	I	C	C	C	I	C	I	I	NC	06								
6	C	C	C	NC	I	I	I	C	C	I	C	NC	06										
7	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	NC	02								
8	C	I	C	I	C	I	NC	02															
9	C	I	NC	C	I	I	I	C	C	I	NC	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	07
10	C	NC	C	NC	02																		
11	C	C	I	I	C	I	NC	NC	NC	NC	NC	I	I	NC	03								
12	C	C	I	I	NC	NC	NC	NC	I	NC	03												
13	C	I	C	I	NC	NC	C	NC	I	C	NC	04											
14	C	C	I	I	NC	03																	
15	C	C	C	I	NC	C	NC	04															
16	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	12
17	C	C	I	I	C	I	NC	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	04
18	C	I	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	I	I	C	I	NC	NC	NC	NC	NC	10
19	C	C	C	I	I	I	NC	03															
20	C	C	C	I	NC	03																	
21	C	I	C	C	I	I	C	I	C	I	C	I	I	NC	06								
22	C	C	C	C	NC	04																	
23	C	C	C	I	NC	NC	NC	NC	I	NC	03												
24	C	C	C	NC	03																		
25	C	C	C	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	I	I	I	C	C	I	I	I	I	11
26	C	I	I	NC	C	NC	C	C	C	I	I	I	NC	05									
27	C	C	C	I	I	I	I	C	C	I	C	I	C	NC	NC	NC	NC	NC	I	I	NC	C	08
28	C	I	C	I	C	I	I	NC	C	I	C	C	C	NC	06								
29	C	C	C	NC	C	I	I	C	C	I	C	I	I	C	NC	NC	NC	I	C	I	NC	NC	08
30	C	C	I	I	I	I	I	C	C	I	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	C	I	09
31	C	C	I	NC	C	NC	NC	C	NC	I	C	NC	NC	I	NC	05							
32	C	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	C	I	I	NC	NC	NC	NC	NC	04
33	C	I	C	NC	I	C	I	C	C	C	I	I	C	I	NC	06							
34	I	I	I	I	NC	I	NC	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	I	I	I	NC	NC	NC	NC	NC	02
35	C	C	I	NC	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	NC	NC	NC	NC	NC	06
36	C	C	C	I	C	I	I	C	C	I	I	C	NC	NC	NC	NC	NC	I	NC	NC	NC	NC	06
37	C	C	I	I	C	NC	NC	C	NC	NC	C	NC	05										
38	C	C	C	I	C	NC	I	C	C	I	NC	06											
39	C	C	C	I	C	I	I	C	I	I	NC	05											
40	C	C	I	I	NC	C	NC	04															
41	C	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	04
42	I	I	C	C	I	I	I	C	C	I	I	C	C	I	C	I	NC	I	I	I	I	I	06
43	C	NC	C	I	C	C	C	C	I	I	NC	C	I	I	NC	06							
44	C	C	C	C	C	NC	NC	C	C	I	C	NC	C	I	NC	C	NC	NC	I	I	I	I	09
45	C	C	C	I	C	I	I	I	C	I	NC	05											

Cuadro 2: (continuación)

46	C	I	C	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	C	I	I	I	I	NC	I	I	I	06
47	C	C	I	I	NC	NC	NC	NC	C	I	NC	C	I	NC	04								
48	C	C	C	I	NC	03																	
49	C	I	I	I	I	C	NC	NC	C	NC	03												
50	C	C	C	I	C	C	I	C	C	I	C	I	I	NC	07								
51	C	C	C	I	C	I	C	C	C	I	I	NC	06										
52	C	I	C	I	C	NC	NC	C	C	I	C	I	NC	C	06								
53	C	C	C	C	NC	I	NC	C	C	I	C	C	I	NC	07								
54	C	I	I	I	NC	I	NC	NC	C	I	NC	I	I	NC	02								
55	C	C	I	I	C	NC	NC	C	NC	NC	C	C	I	NC	06								
56	C	C	I	I	C	NC	NC	C	NC	NC	C	C	I	NC	06								
57	C	C	C	I	I	C	I	C	C	C	C	I	I	I	NC	NC	NC	NC	I	I	NC	I	07
58	C	C	C	C	I	I	C	C	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	10
59	C	C	C	NC	03																		
60	C	C	C	I	C	NC	04																
61	C	C	C	C	NC	04																	
62	C	C	C	C	C	I	C	C	C	I	C	I	C	NC	NC	NC	NC	I	C	C	I	I	11
63	C	C	C	I	I	I	C	C	C	I	C	NC	NC	I	NC	06							
64	C	C	C	I	NC	03																	
65	C	C	C	I	NC	03																	
66	C	C	C	I	NC	03																	
67	C	C	I	I	I	I	NC	C	NC	03													
68	C	I	C	I	I	C	NC	NC	C	NC	04												
69	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	NC	I	C	13
70	C	C	C	I	C	I	NC	C	I	I	C	I	C	C	NC	NC	NC	NC	I	C	I	I	09
71	I	I	I	I	C	I	I	NC	C	I	C	I	I	NC	NC	NC	NC	NC	I	I	I	C	04
72	C	C	I	NC	02																		
73	C	I	C	I	I	NC	NC	C	C	I	C	C	I	I	I	NC	06						
74	C	C	C	I	C	I	I	I	C	C	C	I	C	I	NC	NC	NC	I	I	I	I	I	07
75	C	C	I	I	NC	02																	
76	I	C	C	I	NC	02																	
77	C	I	C	I	C	I	I	I	C	I	I	I	C	C	I	I	I	NC	NC	NC	NC	NC	06
78	C	C	C	I	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	04											

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Leyenda:

C= Correctas

I= Incorrectas

NC= No Contestó

Cuadro 3: Número de sujetos por calificaciones

Calificaciones	Número de Sujetos
02	8
03	15
04	14
05	5
06	20
07	5
08	2
09	3
10	2
11	2
12	1
13	1

Fuente: Sequera y Varela (2014)

#### 4.2 Medidas de Tendencia Central

Medidas	Resultado	Interpretación
Media ( $\bar{x}$ )	6,48	En general los estudiantes obtuvieron un promedio de 6,48 de un total de 20 puntos
Mediana ( $Me$ )	05	La mediana es 05, lo cual indica que 39 estudiantes obtuvieron calificaciones desde 05 hacia abajo y 39 estudiantes obtuvieron calificaciones de 05 hacia arriba
Moda ( $Mo$ )	06	06 es el valor con mayor frecuencia dentro de los resultados obtenidos

Sequera y Varela (2014)

### 4.3 Medidas de dispersión

Medidas		Resultado	Interpretación
Rango (R)		11	11 es la amplitud de la variación de los resultados entre el límite menor y el límite mayor
D I S P E R S I Ó N	Respecto a la Media (DM $\bar{x}$ )	3,18	La dispersión promedio de las calificaciones de los 78 estudiantes con relación a la media es de 3,18
	Respecto a la Mediana (DM $e$ )	1,96	La dispersión promedio de las calificaciones de los 78 estudiantes con relación a la mediana es de 1,96
	Respecto a la Moda (DM $o$ )	27,46	La dispersión promedio de las calificaciones de los 78 estudiantes con relación a la moda es de 27,46
Varianza ( $S^2$ )		7,89	La dispersión promedio de las calificaciones de los 78 estudiantes con relación a la media es de 7,89
Desviación Típica ( $\sigma$ )		2,80	La dispersión promedio de las calificaciones de los 78 estudiantes con relación a la media es de 2,80

Sequera y Varela (2014)

#### 4.4 Análisis de Ítem Por Ítem

Dimensión: **Visualización o Reconocimiento**

Indicador: **Reconoce los diferentes polígonos**

Ítem 1: Dada la siguiente figura  reconoce que polígono es :

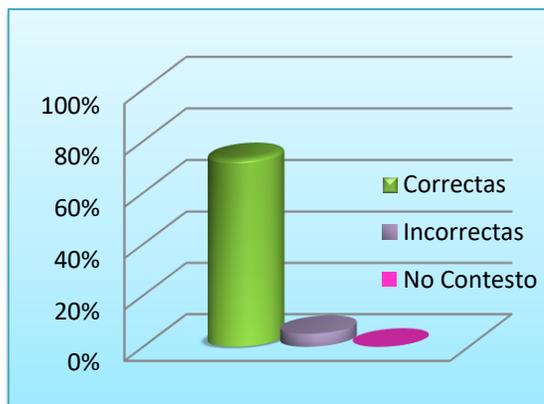
a. Pentagono b. Cuadrado c. Triangulo d. Pirámide

Tabla N° 1: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 1

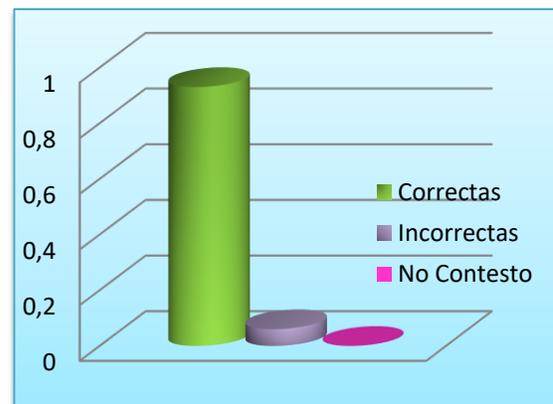
RESPUESTAS \ VARIABLE	C	I	NC
$f$	73	5	0
%	93,6%	6,4%	0,0%
Proporción según Ruiz (2002)	0,93	0,06	0

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 1:**  
Resultado Porcentual del Ítem1



**Gráfico N° 1.1:**  
Resultado proporcional de Ítem 1



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede observar en la tabla N° 1 el gráfico N° 1.1 que un 93,6% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta y un 6,4% respondió de forma incorrecta. Lo que indica que un alto número de estudiantes logró visualizar la figura del triángulo. En base a los resultados se tiene una proporción de 0,93 que de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) es un nivel muy alto.

Dimensión: **Visualización o Reconocimiento**

Indicador: **Reconoce los diferentes polígonos**

Ítem 2: La siguiente figura adjunta  es un:

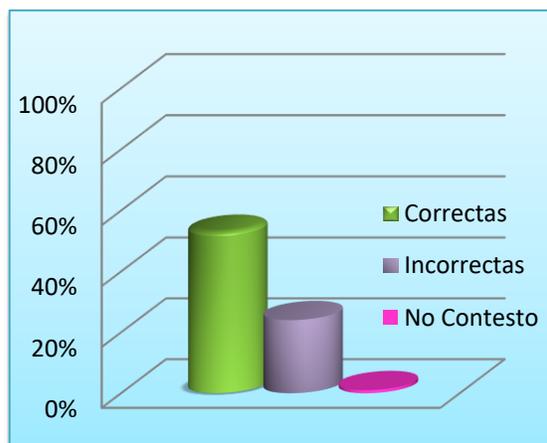
- a.** Pentagono   **b.** Cuadrado   **c.** Triangulo   **d.** Pirámide

Tabla N° 2: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 2

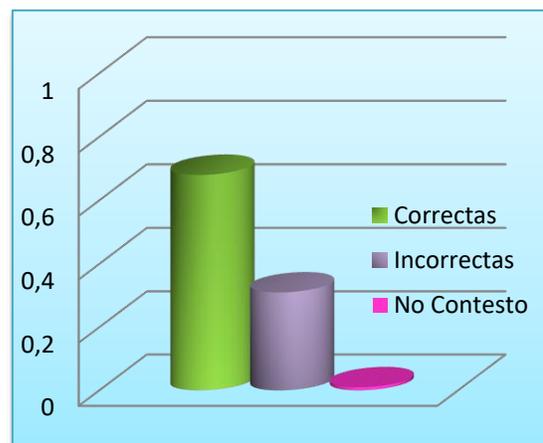
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
<i>f</i>	53	24	1
%	67,9%	30,8%	1,3%
Proporción según Ruiz (2002)	0,68	0,31	0,01

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 2:**  
**Resultado Porcentual del Ítem 2**



**Gráfico N° 2.1:**  
**Resultado Proporcional del Ítem 2**



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 2 y el gráfico 2.1 que un 67,9% de los estudiantes respondió de manera correcta, un 30,8% respondió de forma incorrecta, mientras que el 1,3% de los estudiantes no contestó. Ello indica que un alto porcentaje de estudiantes logró visualizar la figura del pentágono. En relación a los resultados se obtuvo una proporción de 0,68 considerándose de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) un nivel alto.

**Dimensión:** Visualización o Reconocimiento

**Indicador:** Relaciona los polígonos con diferentes objetos

**Ítem 3:** La imagen que se muestra a continuación  se asemeja a un:

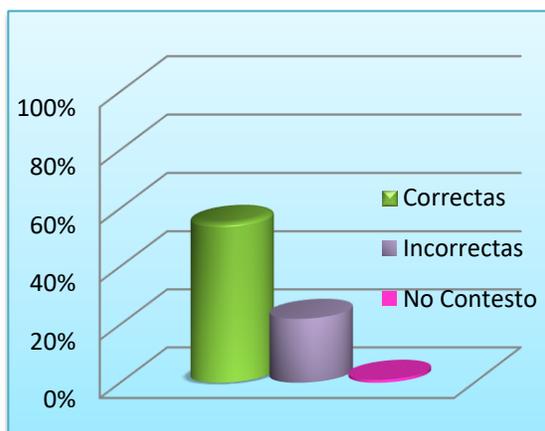
- a. Cuadrado   b. Rombo   **c. Rectángulo**   d. Trapecio

Cuadro N° 3: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 3

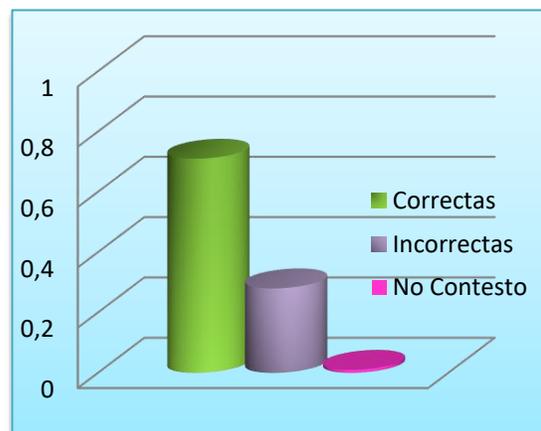
RESPUESTAS VARIABLES	C	I	NC
$f$	55	22	1
%	70,5%	28,2%	1,3%
Proporción según Ruiz (2002)	0,71	0,28	0,01

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 3:**  
Resultado Porcentual del Ítem 3



**Gráfico N° 3.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 3



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede observar en la tabla N° 3 y el gráfico N° 3.1 que un 70,5% de los estudiantes encuestados respondió de forma correcta, un 28,2% respondió de manera incorrecta, mientras que el 1,3% no contestó. Lo que indica que un alto número de estudiantes relaciona el rectángulo con objetos cotidianos. En base a los resultados obtenidos, se tiene una proporción de 0,71 considerándose de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) un nivel alto.

**Dimensión:** Visualización o Reconocimiento

**Indicador:** Relaciona los polígonos con diferentes objetos

**Ítem 4:** Dadas las siguientes imágenes de objetos, indique que opción se asemeja a un rombo:

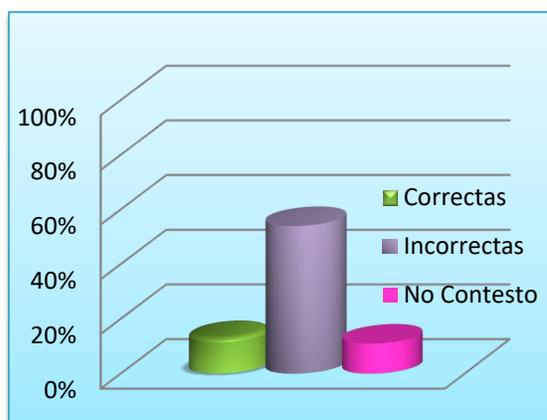


Tabla N° 4: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 4

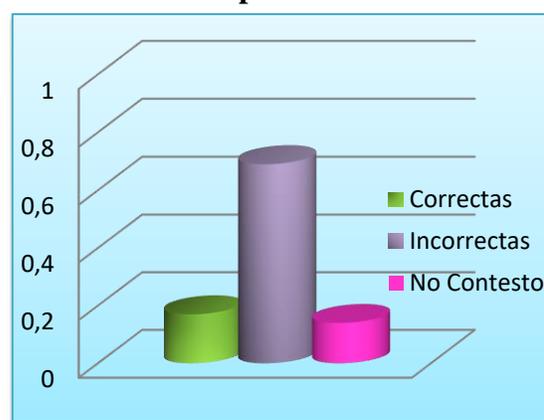
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	13	54	11
%	16,7%	69,2%	14,1%
Proporción según Ruiz (2002)	0,17	0,69	0,14

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 4:**  
Resultado Porcentual del Ítem 4



**Gráfico N° 4.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 4



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 4 y el gráfico N° 4.1 que un 16,7% de los estudiantes encuestados contestaron de manera correcta, un 69,2% respondió de forma incorrecta, mientras que el 14,1% no contestó. Lo que indica que la mayoría de los estudiantes no asemejan un rombo con imágenes de objetos. De acuerdo a los resultados se obtuvo una proporción de 0,17 considerándose en base a la escala de Ruiz (2002) un nivel muy bajo.

**Dimensión:** Análisis

**Indicador:** Identifica polígonos a través de sus propiedades

**Ítem 5:** El cuadrado tiene como unas de sus propiedades:

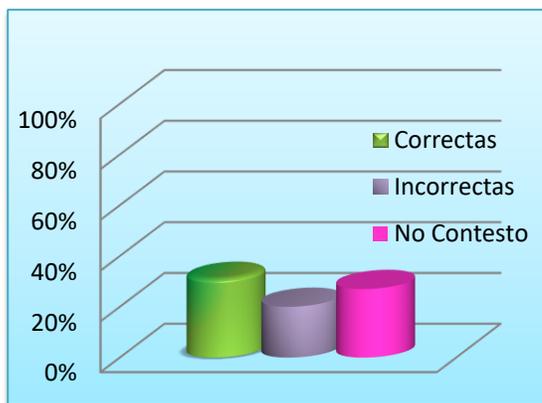
- a. Las diagonales miden igual
- b. Posee un ángulo obtuso
- c. Tiene sólo dos ángulos rectos
- d. La suma de sus ángulos internos es de  $180^\circ$

Tabla N° 5: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 5

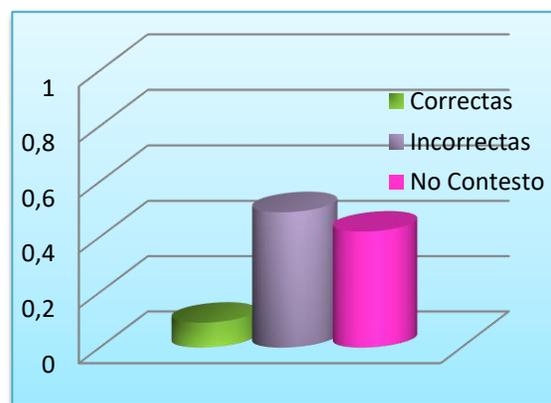
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	31	20	27
%	39,7%	25,6%	34,6%
Proporción según Ruiz (2002)	0,40	0,26	0,35

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 5:**  
Resultado Porcentual del Ítem 5



**Gráfico N° 5.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 5



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** como se puede observar en la Tabla N° 5 y el gráfico N° 5.1 un 39,7% de los encuestados respondió de manera correcta, un 25,6% respondió de forma incorrecta, mientras que el 34,6% no contestó. Lo que indica que un bajo número de estudiantes reconoce las propiedades del cuadrado. En base a los resultados obtenidos se tiene una proporción de 0,40 considerándose un nivel bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Análisis

**Indicador:** Identifica polígonos a través de sus propiedades

**Ítem 6:** De los siguientes polígonos, el que tiene sus ángulos opuestos congruentes es :

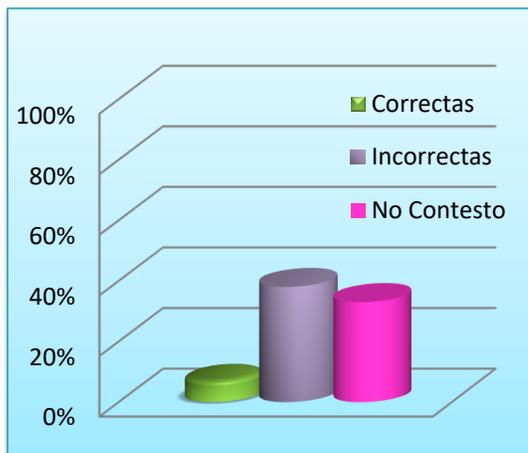
- a. Trapecio rectángulo
- b. Triángulo
- c. trapezoide
- d. Rombo

Tabla N° 6: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 6

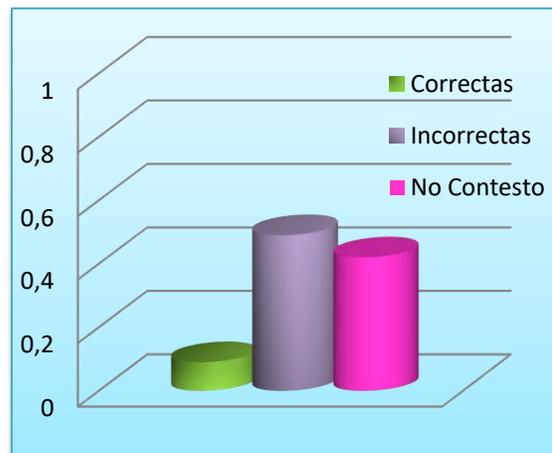
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	7	38	33
%	9,0%	48,7%	42,3%
Proporción según Ruiz (2002)	0,09	0,49	0,42

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 6:**  
Resultado Porcentual del Ítem 6



**Gráfico N° 6.1:**  
Resultado Porcentual del Ítem 6



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 6 y el gráfico N° 6.1 que un 9,0% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, un 48,7% respondió de forma incorrecta, mientras que el 42,3% no contestó. Ello indica que un alto número de estudiantes no identifica los polígonos a través de sus propiedades. En base resultados se obtuvo una proporción de 0,09 que de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) es un nivel muy bajo.

**Dimensión:** Análisis

**Indicador:** Describe las características de los polígonos

**Ítem 7:** Para todo los paralelogramo se cumple que:

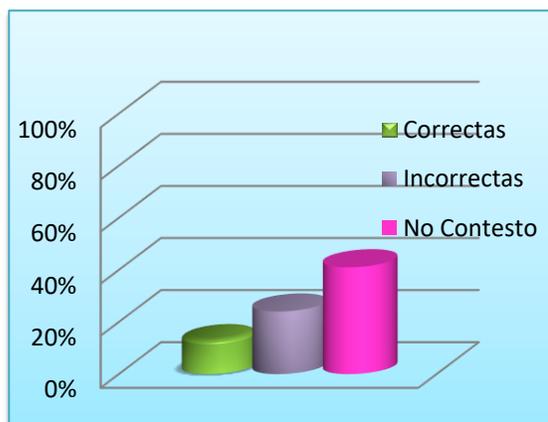
- a. Sus lados opuestos son paralelos entre si
- b. Solo posee dos lados paralelos
- c. Sus cuatro lados son desiguales
- d. No posee pares de lados paralelos

Tabla N° 7: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 7

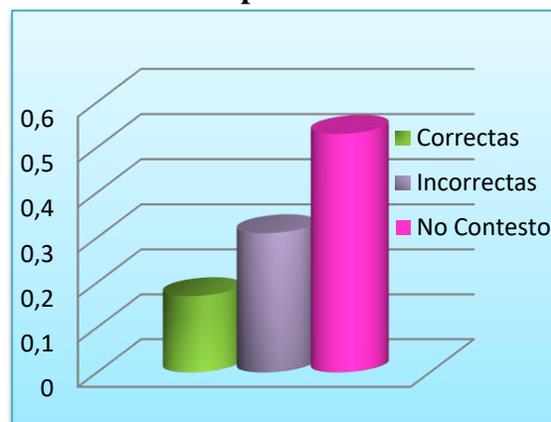
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	13	24	41
%	16,7%	30,8%	52,2%
Proporción según Ruiz (2002)	0,17	0,31	0,53

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 7:**  
Resultado Porcentual del Ítem 7



**Gráfico N° 7.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 7



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede observar en la tabla N° 7 y el gráfico 7.1 que un 16,7% de los encuestados respondió correctamente, un 30,8% respondió de forma incorrecta, mientras que el 52,6% no contestó. Ello indica que un bajo número de estudiantes describe las características de un paralelogramo. De acuerdo a los resultados se obtuvo una proporción de 0,17 considerándose según la escala de Ruiz (2002) un nivel muy bajo.

**Dimensión:** Análisis

**Indicador:** Describe las características de los polígonos

**Ítem 8:** A todo cuadrado se le atribuye la característica de:

- a. Tener sus ángulos interiores oblicuos
- b. Tener sus cuatros lados desiguales
- c. Poseer todos sus ángulos rectos.
- d. Sus lados paralelos son cruzados

Tabla N° 8: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 8

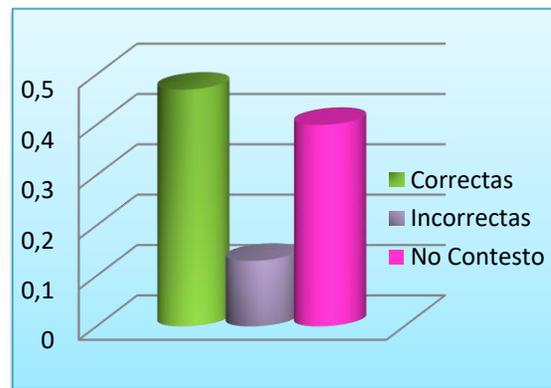
RESPUESTAS	C	I	NC
<b>VARIABLE</b>			
<i>f</i>	37	10	41
%	47,4%	12,8%	39,7%
Proporción según Ruiz (2002)	0,47	0,13	0,40

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 8:**  
**Resultado Porcentual del Ítem 8**



**Gráfico N° 8.1:**  
**Resultado Proporcional del Ítem 8**



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 8 y el gráfico 8.1 que un 47,4% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, el 12,8% respondió de forma incorrecta, mientras que el 39,7% no contestó. Lo que indica que menos de la mitad de los estudiantes analiza que el cuadrado tiene todos sus ángulos rectos. En base a los resultados se obtuvo una proporción de 0,47 considerándose un nivel moderado de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Ordenación o Clasificación

**Indicador:** Define los diferentes polígonos.

**Ítem 9:** Aquellas líneas poligonales cerradas, formadas por tres segmentos forman un:

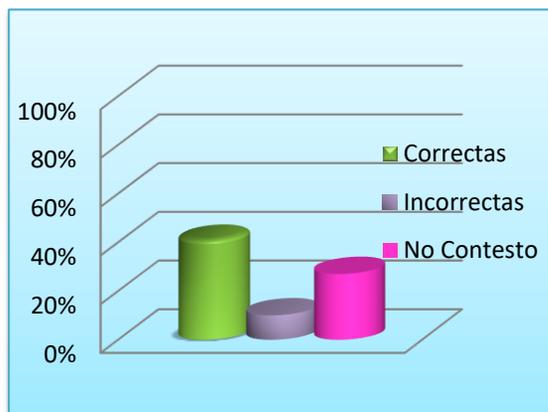
- a. Cuadrado
- b. Triángulo**
- c. Pentágono
- d. Hexágono

Tabla N° 9: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 9

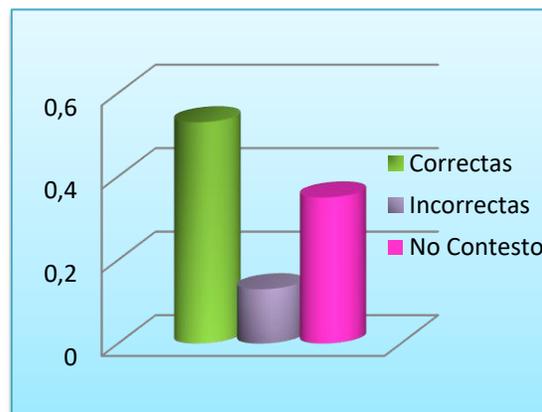
RESPUESTAS	C	I	NC
<b>VARIABLE</b>			
<i>f</i>	41	10	27
%	52,6%	12,8%	34,6%
Proporción	0,53	0,13	0,35

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 9:**  
**Resultado Porcentual del Ítem 9**



**Gráfico N° 9.1:**  
**Resultado proporcional del Ítem 9**



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede constatar en la tabla N° 9 y el gráfico 9.1 que un 52,6% de los estudiantes respondió de manera correcta, un 12,8% respondió de forma incorrecta, mientras que el 34,6% no contestó. Ello indica que la mayoría de los estudiantes logró señalar la definición triángulo. En relación a los resultados obtenidos se obtuvo una proporción de 0,53 y de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) se considera un nivel moderado.

**Dimensión:** Ordenación o Clasificación

**Indicador:** Define los diferentes polígonos.

**Ítem10:** Aquel cuadrilátero que posee dos lados paralelos y otros dos que no lo son se denomina

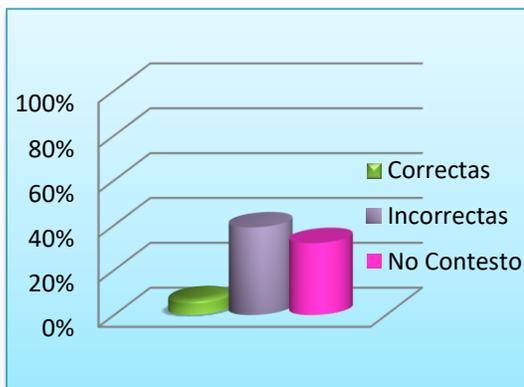
- a. Trapecio
- b. Rectángulo
- c. Rombo
- d. Triangulo

Tabla N° 10: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 10

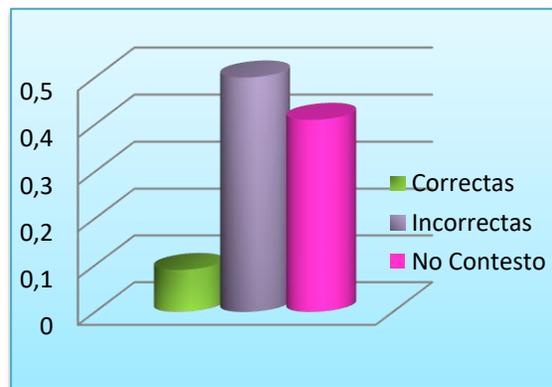
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
<i>f</i>	7	39	32
%	9,0%	50%	41,0%
Proporción según Ruiz (2002)	0,09	0,5	0,41

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 10:**  
Resultado porcentual del Ítem 10



**Gráfico N° 10.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 10



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 10 y el gráfico N° 10.1 que un 9,0% de los encuestados respondió correctamente, para las respuestas incorrectas se obtuvo un porcentaje de 50% mientras que el 41,0% no contestó. Lo que demuestra que un muy bajo número de estudiantes define trapecio. En base a los resultados se tiene una proporción de 0,09 considerándose un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Ordenación o Clasificación

**Indicador:** Describe distintas figuras.

**Ítem11:** Al detallar un cuadrado se puede apreciar que:

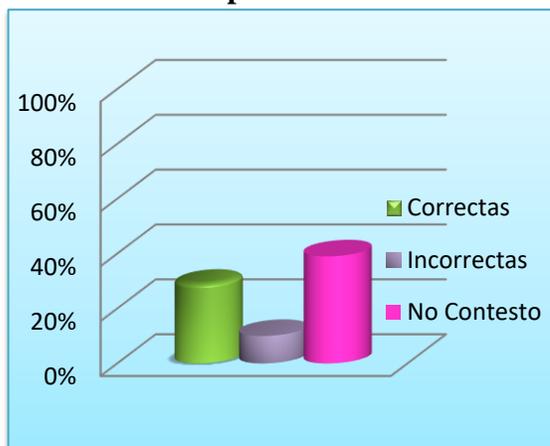
- a. Posee cuatro ángulos rectos y cuatro lados iguales
- b. Todos sus ángulos son agudos y dos lados desiguales
- c. dos de sus ángulos son obtusos y dos lados son paralelos
- d. La suma de sus ángulos internos suman  $180^\circ$  y sus lados son iguales

Tabla N° 11: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 11

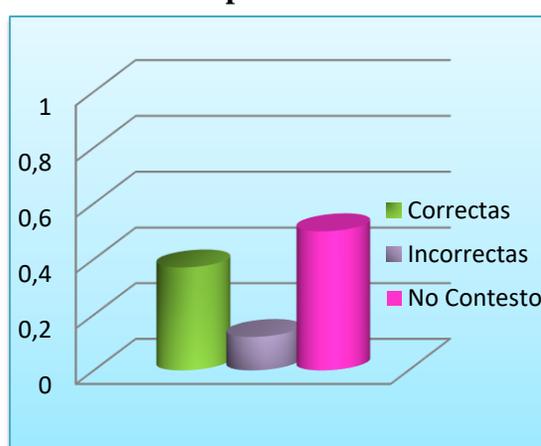
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	29	10	39
%	37,1%	12,8%	50,0%
Proporción según Ruiz (2002)	0,37	0,12	0,50

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 11:**  
Resultado porcentual del Ítem11



**Gráfico N° 11.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 11



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede observar en la tabla N° 11 y en el gráfico 11.1 que un 37,1% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, el 12,8% respondió de forma incorrecta, mientras que el 50,0% no contestó. Lo que indica que un bajo número de estudiantes logró describir el cuadrado. En base a los resultados se obtuvo una proporción de 0,37 que de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) es un nivel bajo.

**Dimensión:** Ordenación o Clasificación

**Indicador:** Describe distintas figuras.

**Ítem12:** De las siguientes figuras que se presentan a continuación, la que posee todos sus ángulos rectos es:

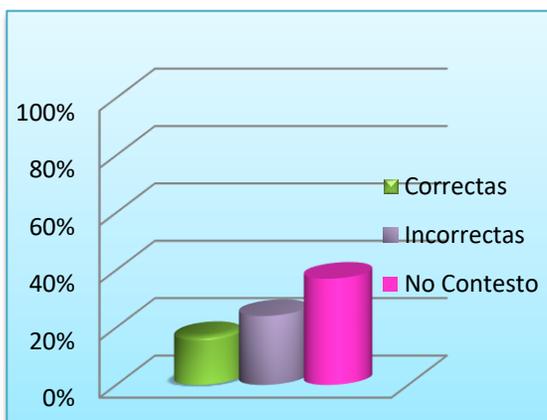
- a. Rombo
- b. Rectángulo
- c. Triangulo
- d. Trapecio

Tabla N° 12: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 12

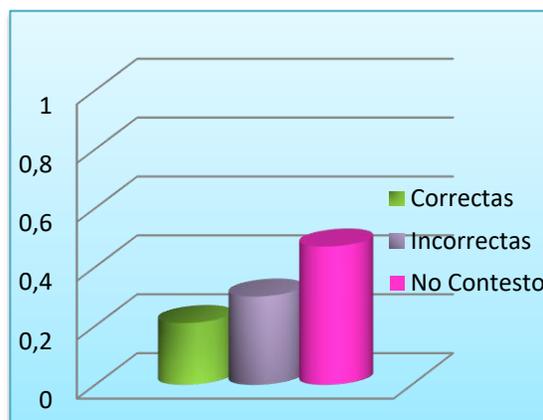
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	17	24	37
%	21,8%	30,8%	47,4%
Proporción según Ruiz (2002)	0,21	0,30	0,47

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 12:**  
Resultado porcentual del Ítem12



**Gráfico N° 12.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem12



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede constatar en la tabla N° 12 y el gráfico 12.1 que un 21,8% de los estudiantes respondió de manera correcta, un 30,8% respondió de forma incorrecta, mientras que el 47,4% no contestó. Lo que indica que un bajo número de estudiantes logró describir el rectángulo. En relación a los resultados se obtuvo una proporción de 0,21 considerándose un nivel bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Ordenación o Clasificación

**Indicador:** Clasifica las Figuras de acuerdo a sus características.

**Ítem13:** La característica de poseer todos sus lados iguales, pertenece a un triángulo:

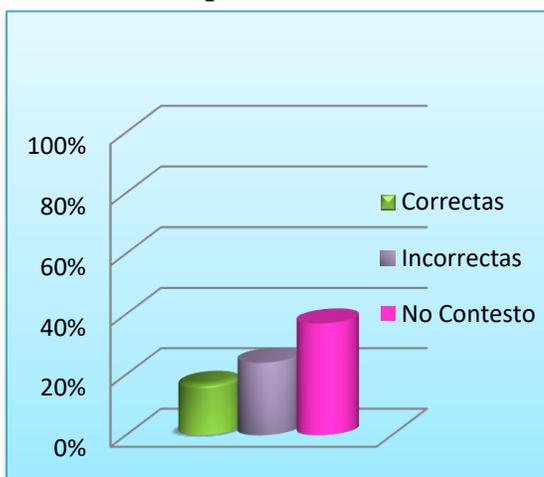
- a. Equilátero
- b. Escaleno
- c. Rectángulo
- d. Isósceles

Tabla N° 13: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 13

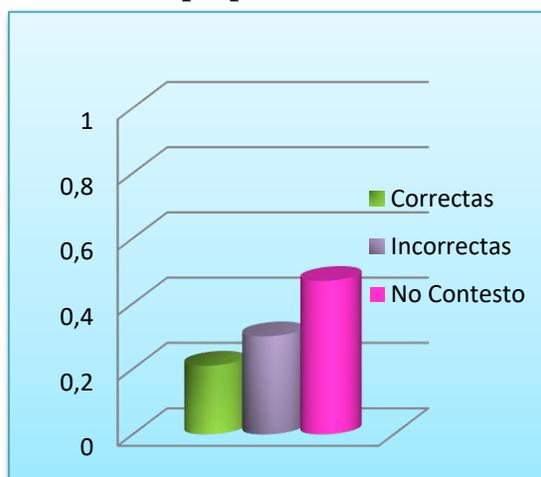
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	17	22	39
%	21,8%	28,2%	50,0%
Proporción según Ruiz (2002)	0,21	0,28	0,50

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 13:**  
Resultado porcentual del Ítem 13



**Gráfico N° 13.1:**  
Resultado proporcional del Ítem 13



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede apreciar en la tabla N° 13 y el gráfico 13.1 que un 21,8% de los encuestados respondió de manera correcta, un 28,2% respondió de forma incorrecta, mientras que el 50,0% no contestó. Lo que implica que un muy bajo número de estudiantes logró clasificar a un triángulo de acuerdo a sus características. En base a los resultados se obtuvo una proporción de 0,21 considerándose según la escala de Ruiz (2002) un nivel bajo.

**Dimensión:** Ordenación o Clasificación

**Indicador:** Clasifica las Figuras de acuerdo a sus características.

**Ítem14:** Todo triángulo que posea un ángulo mayor a  $90^\circ$  se clasifica en:

- a. Obtusángulo
- b. Acutángulo
- c. Rectángulo
- d. Escaleno

Tabla N° 14: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 14

RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	10	19	49
%	12,8%	24,4%	62,8%
Proporción según Ruiz (2002)	0,12	0,24	0,62

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Gráfico N° 14:

Resultado porcentual del Ítem 14

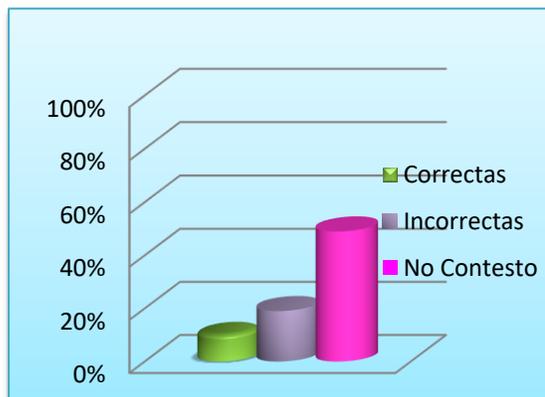
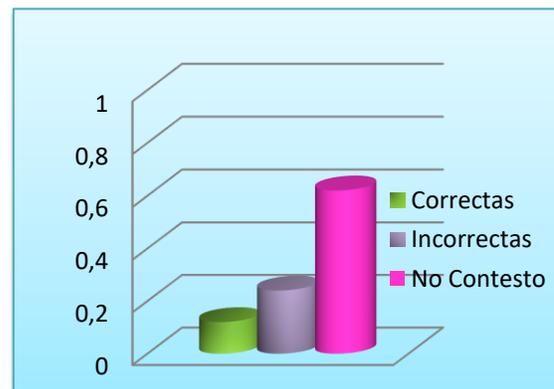


Gráfico N° 14.1:

Resultado Proporcional del Ítem 14



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 14 y el gráfico N° 14.1 que un 12,8% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, un 24,4% contestó de forma incorrecta. Mientras que para las respuestas no contestadas se obtuvo un porcentaje de 62,8%. Ello indica que un bajo porcentaje de estudiantes lograron clasificar el triángulo de acuerdo a sus características. De igual modo se obtuvo una proporción de 0,12 considerándose un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

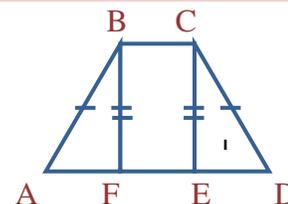
**Dimensión:** Deducción

**Indicador:** Realiza demostraciones asociadas a los polígonos

**Ítem 15:** Dado el siguiente trapezio

Sabiendo los siguientes datos:

- $BE \perp AD, CF \perp AD$
- $BC \parallel AD, AB = CD$
- $BE = CF$
- $\angle AEB = \angle CFD$
- $I = II$



Entonces, queda demostrado que:

- a.  $\angle BAE = \angle CBA$
- b.  $\angle BAE \neq \angle CBA$**
- c.  $\angle BAE + \angle CBA = 10^\circ$
- d.  $\angle BAE = \angle CBA + \angle BCD$

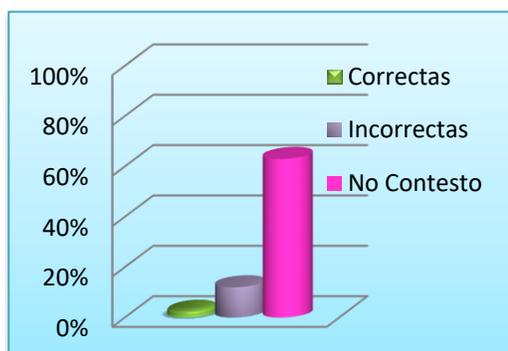
Tabla N° 15: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 15

RESPUESTAS	C	I	NC
<b>VARIABLE</b>			
$f$	3	12	63
%	3,8%	15,4%	80,8%
Proporción según Ruiz (2002)	0,03	0,15	0,80

Fuente: Sequera y Varela (2014)

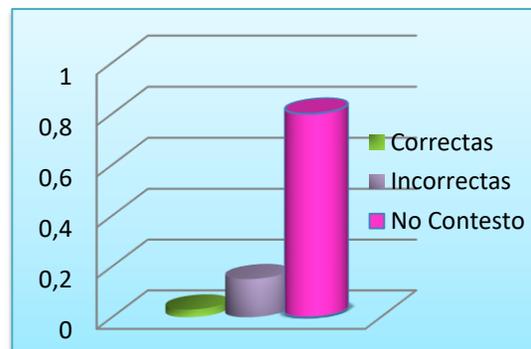
**Gráfico N° 15:**

**Resultado porcentual del Ítem 15**



**Gráfico N° 15.1:**

**Resultado Proporcional del Ítem 15**



Fuente: Sequera y Varela (2014)

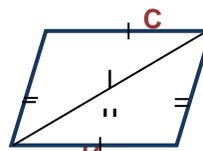
**Interpretación:** se observa en la tabla N° 15 y el gráfico N° 15.1 que un 3,8% de los encuestados respondió de manera correcta, un 15,4% respondió de forma incorrecta, mientras que el 80,8% no contestó. Lo que indica que un muy alto número de estudiantes no realiza demostraciones asociadas a los polígonos. En función de los resultados se obtuvo una proporción de 0,03 considerándose un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Deducción

**Indicador:** Realiza demostraciones asociadas a los polígonos

**Ítem16:** En la figura adjunta, teniendo como datos: **B**

- $AB = CD$
- $BC = AD$
- $AC$  es una diagonal



Para demostrar que  $I = II$  se debe cumplir que:

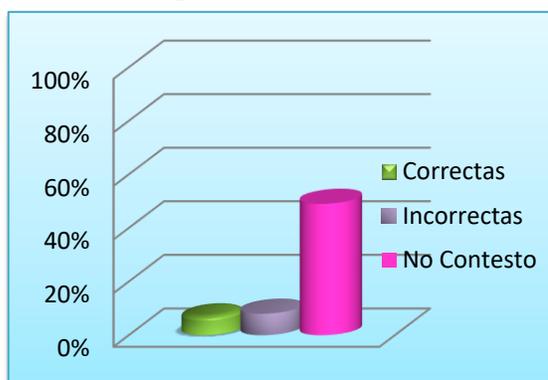
- a.  $AB=CD$ ;  $BC=AD$ ;  $AC=AC$ ;  $I=II$       b.  $BD+CA=AB$ ;  $AB=DB$       c.  $AD=AC-BA$ ;  $DB=AC$ ;  $I=II$       d.  $BF \neq AC$

Tabla N° 16: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 16

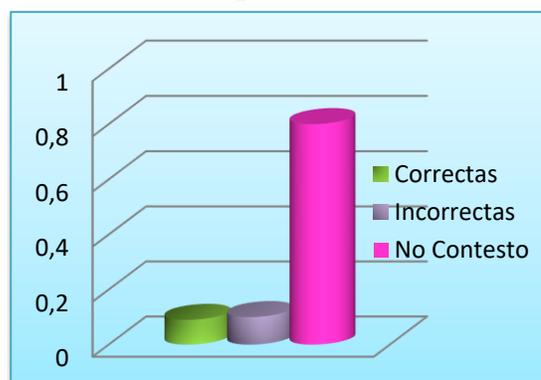
RESPUESTAS	C	I	NC
$f$	7	8	63
%	9,0%	10,3%	80,8%
Proporción según Ruiz (2002)	0,09	0,10	0,80

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 16:**  
Resultado porcentual del Ítem 16



**Gráfico N° 16.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 16



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede apreciar en la tabla N° 16 y el gráfico N° 16.1 que un 9,0% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, el 10,3% respondió de forma incorrecta, mientras que el 80,8% no contestó. Lo que indica que un muy bajo número de estudiantes logró realizar demostraciones asociadas a los polígonos. En base a los resultados se obtuvo una proporción de 0,09 considerándose un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Rigor

**Indicador:** Resuelve ejercicios asociado a los polígonos

**Ítem 17:** Si ABCD es un paralelogramo, hallar los valores de  $x$  y de  $y$ , sabiendo que:  $AD = 5X$ ;  $AB = 2X$ ;  $CD = y$ ; perímetro = 84

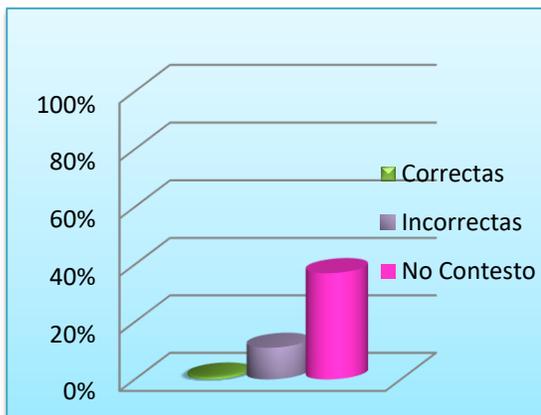
- a.  $x=9$ ;  $y=15$
- b.  $x=6$ ;  $y=12$**
- c.  $x=3$ ;  $y=8$
- d.  $x=4$ ;  $y=7$

Tabla N° 17: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 17

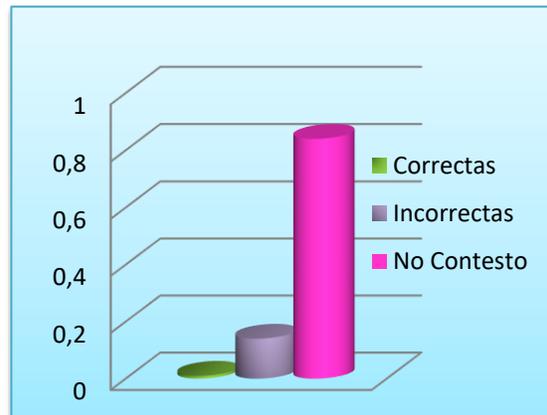
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	1	11	66
%	1,3%	14,1%	84,6%
Proporción según Ruiz (2002)	0,01	0,14	0,84

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 17:**  
Resultado porcentual del Ítem 17



**Gráfico N° 17.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 17



Fuente: Sequera y Varela (2014)

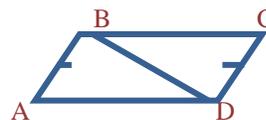
**Interpretación:** se puede evidenciar en la tabla N° 17 y el gráfico N° 17.1 que un 1,3% de los encuestados respondió de forma correcta, el 14,1% respondió de manera incorrecta, mientras que el 84,6% no contestó. Lo que muestra que un muy bajo porcentaje de estudiantes logró hallar los valores de un paralelogramo. En base a los resultados se tiene una proporción de 0,01 y de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) se considera un nivel muy bajo.

**Dimensión:** Deducción

**Indicador:** Resuelve ejercicios asociado a los polígonos

**Ítem 18:** Dada la siguiente figura:

Indique por qué ABCD en un paralelogramo según sus propiedades



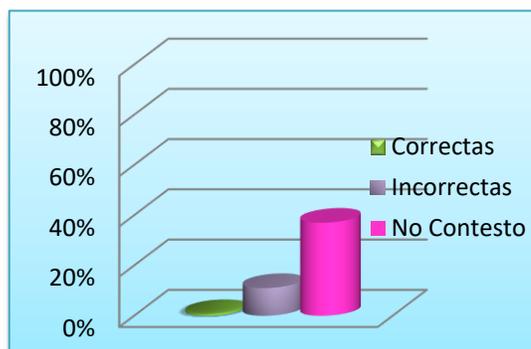
- a. Un cuadrilátero es un paralelogramo si la longitud de su diagonal es igual a la de uno de sus lados
- b. Un cuadrilátero es un paralelogramo si los ángulos opuestos son desiguales
- c. Un cuadrilátero es un paralelogramo si dos de sus lados opuestos son iguales y paralelos.**
- d. Un cuadrilátero es un paralelogramo si sus diagonales no se bisecan mutuamente.

Tabla N° 18: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 19

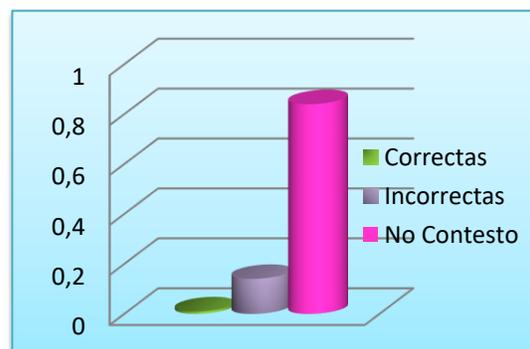
RESPUESTAS	C	I	NC
<b>VARIABLE</b>			
<i>f</i>	0	15	63
%	0,0%	19,2%	80,8%
Proporción según Ruiz (2002)	0,0	0,19	0,80

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 18:**  
Resultado porcentual del Ítem 18



**Gráfico N° 18.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 18



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede observar en la tabla N° 18 y el gráfico N° 18 ningún estudiante encuestado respondió de manera correcta. El 19,2% respondió de forma incorrecta, mientras que el 80,8% no contestó. Lo que indica que ningún estudiante logró porque la figura se asemeja a un paralelogramo. En relación a los resultados se obtuvo una proporción de 0,00 de manera que se considera un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Rigor

**Indicador:** Conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos

**Ítem 19:** El principio relativo a los trapezios describe que: “Los ángulos de la base de un trapecio isósceles son:

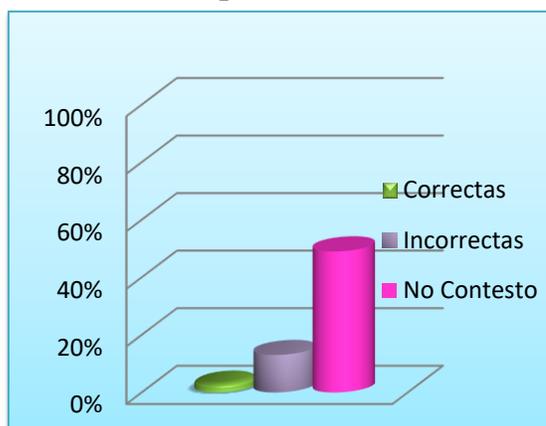
- a. Desiguales
- b. Rectos
- c. Iguales
- d. Obtusos

Tabla N° 19: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 19

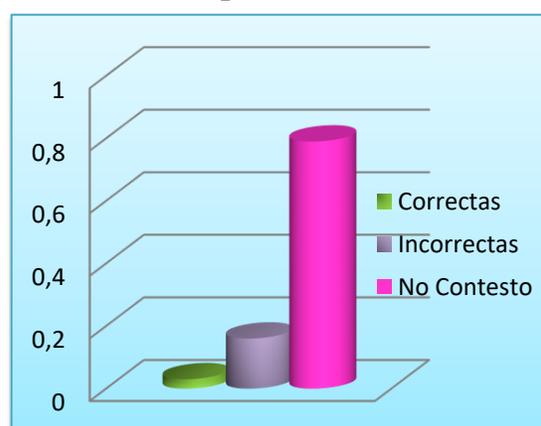
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	3	13	62
%	3,8%	16,7%	79,5%
Proporción según Ruiz (2002)	0,03	0,16	0,79

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 19:**  
Resultado porcentual del Ítem 19



**Gráfico N° 19.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 19



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede apreciar en la tabla N° 19 y el gráfico N° 19.1 que un 3,8% de los encuestados respondió de manera correcta. El 16,7% respondió de forma incorrecta, mientras que el 79,5% no contestó. Lo que muestra que un muy bajo número de estudiantes conoce la existencia de sistemas axiomáticos. En relación a los resultados se tiene una proporción de 0,03 considerándose de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) un nivel muy bajo.

**Dimensión:** Rigor

**Indicador:** Indicador: Conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos

**Ítem 20:** Entre los teoremas dados a continuación seleccione la opción correcta:

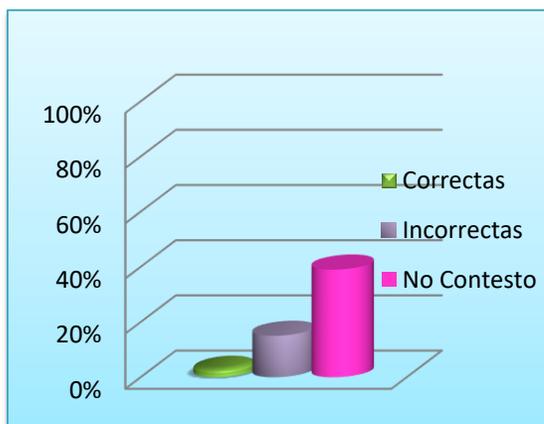
- a. Si una cuerda divide a una circunferencia en dos partes iguales, entonces es un diámetro.
- b. Todo diámetro divide la circunferencia en tres partes iguales.
- c. Los diámetros de una misma circunferencia son desiguales.
- d. Si una cuerda divide a una circunferencia en dos partes iguales, entonces no es un diámetro

Tabla N° 20: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 20

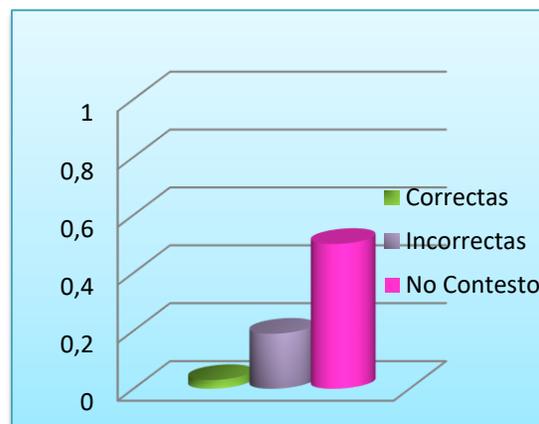
RESPUESTAS	C	I	NC
VARIABLE			
$f$	3	15	60
%	3,8%	19,2%	76,9%
Proporción según Ruiz (2002)	0,03	0,19	0,76

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 20:**  
Resultado porcentual del Ítem 20



**Gráfico N° 20.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 20



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede observar en tabla N° 20 y el gráfico N° 20.1 que un 3,8% de los estudiantes encuestados contestó de manera correcta, el 19,2% respondió de forma incorrecta, mientras que el 76,9% no contestó. Ello indica que un muy bajo número de estudiantes logró reconocer los teoremas. En base a los resultados se obtuvo una proporción de 0,03 siendo un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

**Dimensión:** Rigor

**Indicador:** Trabaja los polígonos sin necesidad de figuras concretas

**Ítem 21:** Si los puntos medios de los lados de un rombo se unen ordenadamente, el cuadrilátero que se forma es un:

- a. Cuadrado
- b. Romboide
- c. Trapecio
- d. Rectángulo

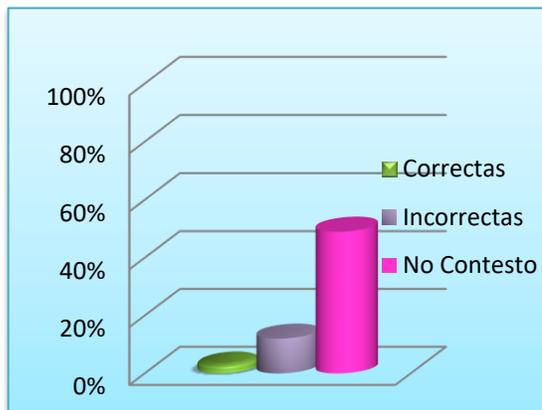
Tabla N° 21: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 21

RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	3	12	63
%	3,8%	15,4%	80,8%
Proporción según Ruiz (2002)	0,03	0,15	0,80

Fuente: Sequera y Varela (2014)

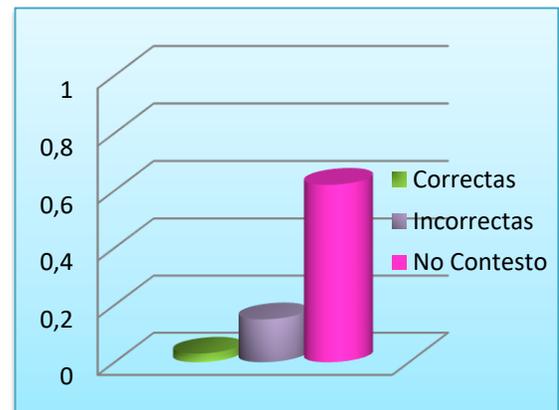
**Gráfico N° 21**

**Resultado porcentual del Ítem 21**



**Gráfico N° 21.1**

**Resultado Proporcional del Ítem 21**



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede apreciar en la tabla N° 21 y el gráfico N° 21.1 un 3,8% de los encuestados respondió correctamente, un 15,4% respondió de forma incorrecta, mientras que el 80,8% no contestó. Lo que demuestra que un muy bajo número de estudiantes trabaja los polígonos sin necesidad de figuras concretas. En función de los resultados se tiene una proporción de 0,03 considerándose de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) un nivel muy bajo.

**Dimensión:** Rigor

**Indicador:** Trabaja los polígonos sin necesidad de figuras concretas

**Ítem 22:** Si dos triángulos son congruentes, sus elementos homólogos son:

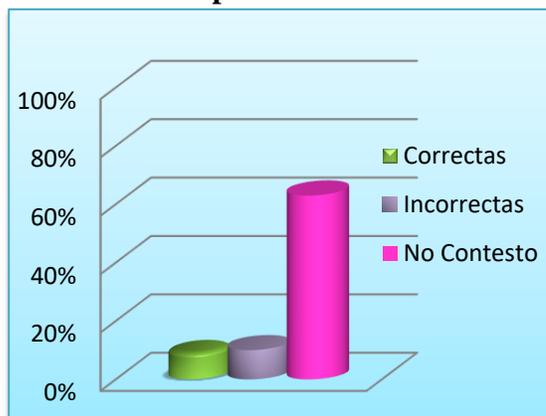
- a. Iguales
- b. Diferentes
- c. Equiláteros
- d. Oblicuos

Tabla N° 22: Distribución de frecuencia y proporción del ítem 22

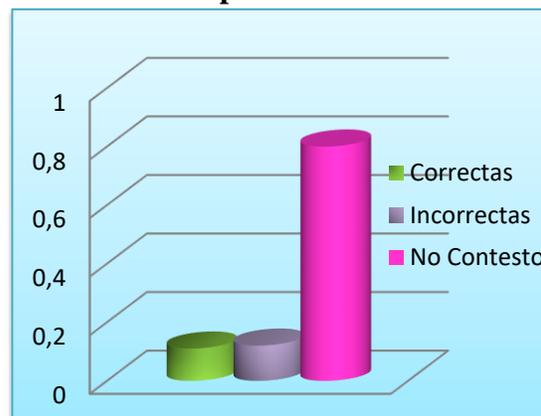
RESPUESTAS VARIABLE	C	I	NC
$f$	9	10	59
%	11,5%	12,8%	75,6%
Proporción según Ruiz (2002)	0,11	0,12	0,75

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 22:**  
Resultado porcentual del Ítem 22



**Gráfico N° 22.1:**  
Resultado Proporcional del Ítem 22



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se puede apreciar en la tabla N° 22 y el gráfico 22.1 un 11,5% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, el 12,8% contestó de forma incorrecta. Mientras que el 75,6% no contestó. Lo que indica que un muy bajo número de estudiantes trabaja los polígonos sin necesidad de figuras concretas. En base a los resultados se tiene una proporción de 0,11 considerándose un nivel muy bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

#### 4.5 Promedio general de las dimensiones

Tabla N° 23: Distribución de Frecuencia, Porcentaje y Proporciones de la Dimensión Visualización o Reconocimiento

DIMENSIÓN: VISUALIZACIÓN O RECONOCIMIENTO										
Indicador	Ítem	Frecuencia y Porcentaje						Proporciones		
		C		I		NC		C	I	NC
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>F</i>	%			
RECONOCE LOS DIFERENTES POLÍGONOS	1	73	93,6	5	6,4	0	0,0	0,93	0,06	0,00
	2	53	67,9	24	30,8	01	1,3	0,68	0,31	0,01
RELACIONA LOS POLÍGONOS CON DIFERENTES OBJETOS	3	55	70,5	22	28,2	01	1,3	0,71	0,28	0,01
	4	13	16,7	54	69,2	11	14,1	0,17	0,69	0,14
<b>TOTAL</b>		194	62,2	105	33,6	13	4,2	0,62	0,34	0,04

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Gráfico N° 23

Resultado porcentual de la dimensión 1

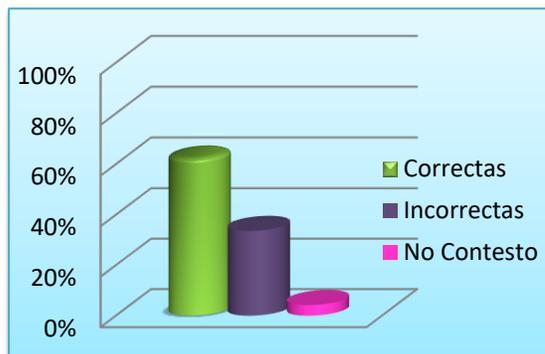
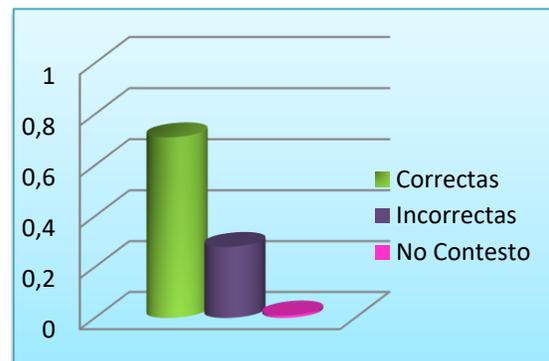


Gráfico N° 23.1

Resultado proporcional de la dimensión 1



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** Se evidencia claramente en la tabla y gráfico N° 23 que un 62,2% de los estudiantes encuestados respondió correctamente, un 33,6% incorrectamente y un 4,2% no respondió. Observándose mayor dominio en el indicador dirigido al reconocimiento de los polígonos con más incidencia de respuestas correctas en el ítem N° 1 en la identificación de un triángulo y mayor dificultad en el ítem N° 4 correspondiente al reconocimiento de un rombo. Finalmente se puede acotar que con una proporción de 0,62 de respuestas correctas para esta dimensión de visualización los estudiantes poseen un nivel alto de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

Tabla N° 24: Distribución de Frecuencia, Porcentaje y Proporciones de Dimensión  
Análisis

DIMENSIÓN: ANÁLISIS										
Indicador	Ítem	Frecuencia y Porcentaje						Proporciones		
		C		I		NC		C	I	NC
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>F</i>	%			
IDENTIFICA POLÍGONOS A TRAVÉS DE SUS PROPIEDADES	5	31	39,7	20	25,6	27	34,6	0,40	0,26	0,35
	6	7	9,0	38	48,7	33	42,3	0,09	0,49	0,42
DESCRIBE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS POLÍGONOS	7	13	16,7	24	30,8	41	52,6	0,17	0,31	0,53
	8	37	47,4	10	12,8	31	39,7	0,47	0,13	0,40
TOTAL		88	28,2	92	29,5	132	42,3	0,28	0,30	0,42

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Gráfico N° 24

Resultado porcentual de la dimensión 2

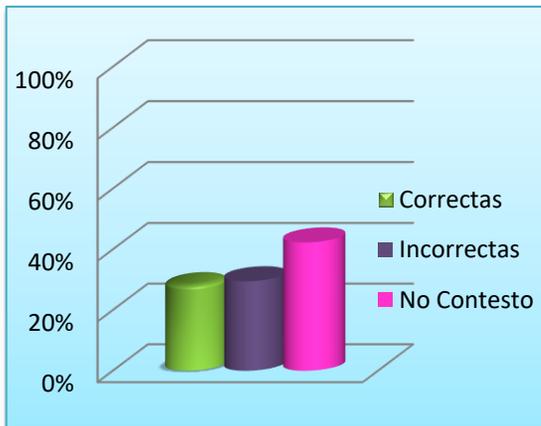
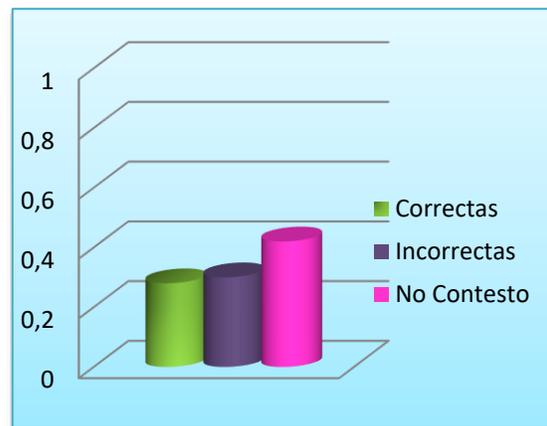


Gráfico N° 24.1

Resultado proporcional de la dimensión 2



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** Se demuestra en la tabla y gráfico N° 24 que un 28,2% de los estudiantes encuestados respondió de manera correcta, un 29,5% incorrectamente y un 42,3 no respondió. Observándose mayor dominio en el indicador dirigido a la descripción de las características de los polígonos con más incidencias de respuestas correctas en el ítem N° 8 en la característica de un cuadrado y mayor dificultad en el ítem N° 6 correspondiente a la identificación del ángulo opuesto congruente de un polígono. Finalmente se puede constatar que con una proporción de 0,28 de respuestas correctas para esta dimensión de análisis según la escala de Ruiz (2002) los estudiantes poseen un nivel bajo.

Tabla N° 25: Distribución de Frecuencia, Porcentaje y Proporciones de Dimensión Ordenación o Clasificación

DIMENSIÓN: ORDENACIÓN O CLASIFICACIÓN										
Indicador	Ítem	Frecuencias y Porcentajes						Proporciones		
		C		I		NC		C	I	NC
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%			
DEFINE LOS DIFERENTES POLÍGONOS	9	41	52,6	10	12,8	27	34,6	0,53	0,13	0,35
	10	7	9,0	39	50,0	32	41,0	0,09	0,50	0,41
DESCRIBE DISTINTAS FIGURAS	11	29	37,1	10	12,8	39	50,0	0,37	0,12	0,50
	12	17	21,8	24	30,8	37	47,4	0,21	0,30	0,47
CLASIFICA LAS FIGURAS DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS	13	17	21,8	22	28,2	39	50,0	0,21	0,28	0,50
	14	10	12,8	19	24,4	49	62,8	0,12	0,24	0,62
<b>TOTAL</b>		121	25,8	124	26,5	223	47,6	0,26	0,26	0,48

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Gráfico N° 25  
Resultado porcentual de la dimensión 3

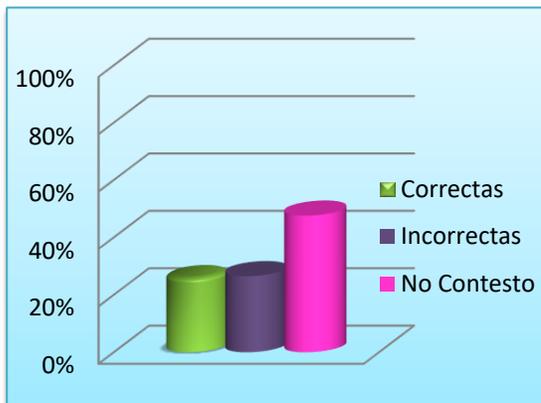


Gráfico N° 25.1  
Resultado proporcional de la dimensión 3



Fuente: Sequera y Varela (2014)

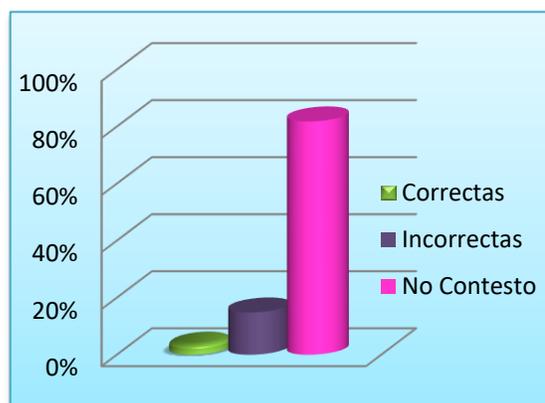
**Interpretación:** Se evidencia claramente en la tabla y gráfico N° 25 que un 25,8% de los estudiantes encuestados respondió correctamente, un 26,5% incorrectamente y un 47,6% no respondió. Observándose mayor dominio en el indicador dirigido a la definición de diferentes polígonos con más incidencias de respuestas correctas en el ítem N° 9 en la definición de un triángulo y mayor dificultad en el ítem N° 10 correspondiente a la definición de un trapecio. Finalmente se puede acotar que con una proporción de 0,26 de respuestas correctas para esta dimensión de clasificación los estudiantes poseen un nivel bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002).

Tabla N° 26: Distribución de Frecuencia, Porcentaje y Proporciones de la Dimensión Deducción Formal

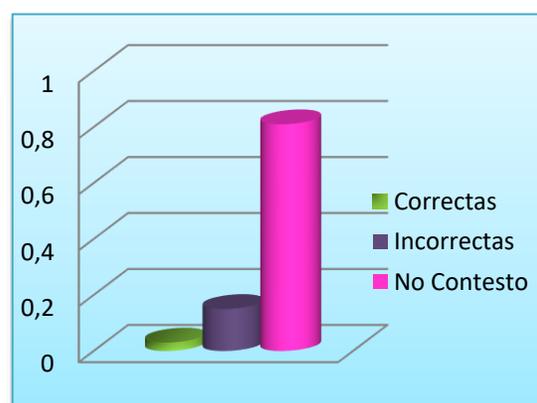
DIMENSIÓN: DEDUCCIÓN FORMAL										
Indicador	Ítem	Frecuencias y Porcentajes						Proporciones		
		C		I		NC		C	I	NC
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%			
REALIZA DEMOSTRACIONES ASOCIADAS A LOS POLÍGONOS	15	3	3,8	12	15,4	63	80,8	0,03	0,15	0,80
	16	7	9,0	8	10,3	63	80,8	0,09	0,10	0,80
RESUELVE EJERCICIOS ASOCIADOS A LOS POLÍGONOS	17	1	1,3	11	14,1	66	84,6	0,01	0,14	0,84
	18	0	0,0	15	19,2	63	80,8	0,00	0,19	0,80
<b>TOTAL</b>		11	3,5	46	14,8	255	81,8	0,03	0,15	0,81

Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Gráfico N° 26**  
Resultado porcentual de la dimensión 4



**Gráfico N° 26.1**  
Resultado proporcional de la dimensión 4



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** Se puede observar en la tabla y gráfico N° 26 que un 3,5% de los estudiantes encuestados respondió correctamente, un 14,8% incorrectamente y un 81,8% no respondió. Observándose mayor dominio en el indicador dirigido a la realización de demostraciones asociadas a los polígonos con más incidencias de respuestas correctas en el ítem N° 16 donde realiza definiciones asociadas a los polígonos y mayor dificultad en el ítem N° 18 correspondiente a la indicación de un paralelogramo según sus propiedades. Finalmente se puede acotar que con una proporción de 0,03 de respuestas correctas para esta dimensión de deducción y según la escala de Ruiz (2002) los estudiantes poseen un nivel muy bajo.

Tabla N° 27: Distribución de Frecuencia, Porcentaje y Proporciones de la Dimensión Rigor

DIMENSIÓN: RIGOR										
Indicador	Ítem	Frecuencia y Porcentaje						Proporciones		
		C		I		NC		C	I	NC
		<i>f</i>	%	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%			
CONOCE LA EXISTENCIA DE DIFERENTES SISTEMAS AXIOMÁTICOS	19	3	3,8	13	16,7	62	79,5	0,03	0,16	0,79
	20	3	3,8	15	19,2	60	76,9	0,03	0,19	0,76
TRABAJA LOS POLÍGONOS SIN NECESIDAD DE FIGURAS CONCRETAS	21	3	3,8	12	15,4	63	80,8	0,03	0,15	0,80
	22	9	11,5	10	12,8	59	75,6	0,11	0,12	0,75
TOTAL		18	5,7	50	16,0	244	78,2	0,05	0,16	0,78

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Gráfico N° 27  
Resultado porcentual de la dimensión 5

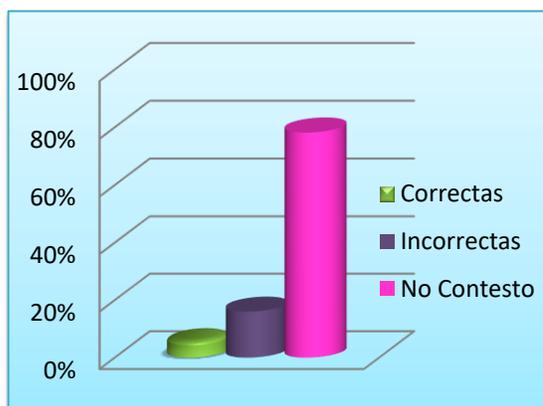
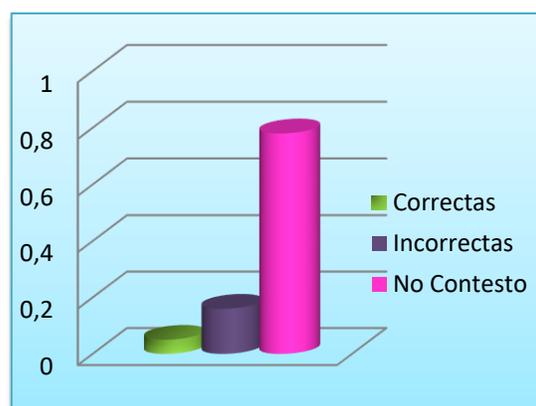


Gráfico N° 27.1  
Resultado proporcional de la dimensión 5



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se evidencia claramente en la tabla y gráfico N° 27 que un 5,7% de los estudiantes encuestados respondió correctamente, un 16,0% incorrectamente y un 78,2% no respondió. Observándose mayor dominio en el indicador dirigido a trabaja los polígonos sin necesidad de figuras geométricas con más incidencias de respuestas correctas en el ítem N° 22 donde argumentan la congruencia de triángulos y se evidencia mayor dificultad en los ítem N° 19,20 y 21 cada uno con un porcentaje de 3,8% para lo cual en los ítem N° 19 y 20 se trabaja la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y en el N° 21 se trabaja los polígonos sin necesidad de figuras concretas. Finalmente se puede afirmar que se obtuvo una proporción de 0,05 y de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) los estudiantes poseen un nivel muy bajo.

#### 4.6 Promedio general

Tabla N° 28 Promedio General de las Dimensiones

Dimensión	Frecuencia y Porcentaje						Proporciones		
	C		I		NC		C	I	NC
	f	%	f	%	f	%			
Visualización o Reconocimiento	194	62,2	105	33,6	13	4,2	0,62	0,34	0,04
Análisis	88	28,2	92	29,5	132	42,3	0,28	0,30	0,42
Ordenación o clasificación	121	25,8	124	26,5	223	47,6	0,26	0,26	0,48
Deducción	11	3,5	46	14,8	255	81,8	0,03	0,15	0,81
Rigor	18	5,7	50	16,0	244	78,2	0,05	0,16	0,78
TOTAL	432	25,1	417	24,1	867	50,8	0,25	0,24	0,51

Fuente: Sequera y Varela (2014)

Gráfico N° 28

Resultado porcentual de las dimensiones

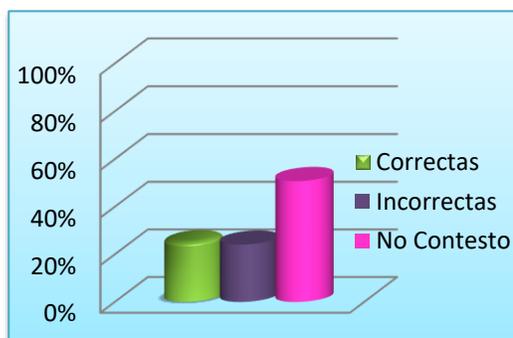
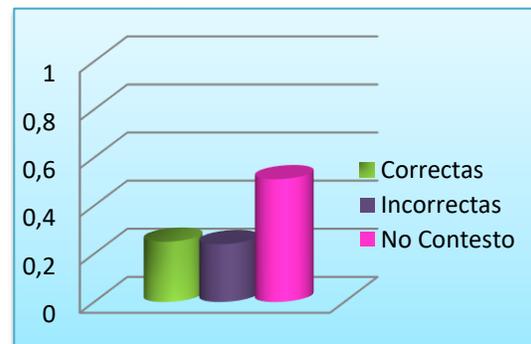


Gráfico N° 28.1

Resultado proporcional de las dimensiones



Fuente: Sequera y Varela (2014)

**Interpretación:** se observa claramente en la tabla N° 28 y en el gráfico N° 28 que un 25,1% de los estudiantes encuestados respondieron correctamente, el 24,1% respondió incorrectamente, mientras que el 50,8% no contestó. El primer nivel visualización o reconocimiento obtiene un porcentaje de 62,2% para las respuestas correctas. Los niveles con menores respuestas correctas son deducción y rigor, con un 3,5% y 5,7% respectivamente. El nivel de clasificación obtiene el mayor porcentaje de respuestas incorrectas resultando un total de 26,5%. Con un alto promedio, las respuestas no contestadas alcanzan el mayor porcentaje con un 50,8%. En base a los resultados se obtuvo una proporción de 0,25 lo que indica de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) que el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes es bajo; es decir, los estudiantes solo logran alcanzar entre los niveles establecidos por Van Hiele el primer nivel denominado visualización o reconocimiento.

## CONCLUSIONES

- Luego de diagnosticar el nivel de visualización o reconocimiento se puede apreciar que el 62,2% de los estudiantes respondieron correctamente, 33,6% respondió de forma incorrecta y 4,2% no contestó. De igual modo se presenta una proporción de 0,62 lo que indica que los estudiantes se encuentran en un nivel alto de acuerdo a la escala de Ruiz (2002), por ende los estudiantes además de reconocer los diferentes polígonos también los relacionan con diferentes objetos; es decir, perciben los objetos en su totalidad.
- Al establecer el nivel de análisis se puede percibir que solo el 28,2% de los encuestados lograron responder de manera correcta, el 29,5% incorrectamente y el 42,3% no contestó. Asimismo se obtuvo una proporción de 0,28 lo que indica que los estudiantes se encuentran en un nivel bajo de acuerdo a la escala de Ruiz (2002), por lo tanto los estudiantes no logran percibir los componentes y propiedades de los polígonos, ni describir las características de manera informal.
- Por otra parte al identificar el nivel de ordenación o clasificación se puede observar que el 25,8% de los estudiantes respondieron correctamente, el 26,5% respondió de forma incorrecta y el 47,6% no contestó. De igual forma se obtuvo una proporción de 0,26 lo que indica que los estudiantes se encuentran en un nivel bajo según la escala de Ruiz (2002), además se evidencia que los mismos no logran definir los diferentes polígonos así como tampoco realizar clasificaciones de las figuras de acuerdo a sus características.

- Al investigar el nivel de deducción formal se puede constatar que tan solo el 3,5% contestó correctamente, el 14,8% incorrectamente y el 81,8% no contestó. Asimismo se obtuvo una proporción de 0,03 que según la escala de Ruiz (2002) indica que los estudiantes se encuentran en un nivel muy bajo, es decir no realizan demostraciones ni resuelven ejercicios asociados a los polígonos.
- No obstante al examinar el nivel de rigor se puede observar que el 5,7% de los encuestados respondió correctamente, 16% incorrectamente y 78,2% no contestó. Igualmente se obtuvo una proporción de 0,05 lo que indica de acuerdo a la escala de Ruiz (2002) que los estudiantes poseen un nivel muy bajo, por lo tanto no conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos ni trabajan los polígonos sin necesidad de figuras concretas.

## RECOMENDACIONES

- En relación al nivel de visualización o reconocimiento se les recomienda a los docentes propiciar actividades en las que el estudiante mediante descripciones meramente visuales y asemejándolas a elementos familiares del entorno puedan reconocer las figuras geométricas especialmente el rombo tomando en cuenta que en este nivel los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes.
- En cuanto al nivel de análisis se les recomienda a los docentes que realicen estrategias de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes puedan percibir los componentes y propiedades de los objetos y figuras geométricas haciendo énfasis en los paralelogramos y el triángulo, de manera tal que logren describir las figuras geométricas por sus propiedades pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras.
- Se les recomienda a los docentes en cuanto al nivel de ordenación o clasificación que hagan énfasis en las definiciones de los diferentes polígonos para que así el estudiante pueda describir las figuras de manera formal, realicen clasificaciones lógicas lo que implica que reconozcan como unas propiedades derivan de otras.
- En base al nivel de deducción formal se le recomienda a los docentes que ejecuten actividades donde los estudiantes realicen deducciones asociadas a los polígonos como también demostraciones lógicas y formales, para ello los estudiantes deben comprender y manejar las relaciones entre propiedades para poder resolver ejercicios asociados a las figuras geométricas.

- En cuanto al nivel de rigor a los docentes se les recomienda que propicien estrategias en la que los estudiantes logren conocer la existencia de diferentes sistemas axiomáticos. Reconociendo que se puede trabajar la geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático.

## REFERENCIAS

- Algarín y Fiallo (2013). *Caracterización de los niveles de razonamiento de Van Hiele específicos a los procesos de descripción, definición y demostración en el aprendizaje de las razones trigonométricas*. Universidad Industrial de Santander. Extraído el 5 de mayo del 2014 desde [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2agEI8VvTqQJ:www.cibem.org/extensos/260\\_1368912052\\_cb\\_algara\\_n\\_fiallo\\_trigonometra\\_a\\_modelo\\_van\\_hiele.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ve](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2agEI8VvTqQJ:www.cibem.org/extensos/260_1368912052_cb_algara_n_fiallo_trigonometra_a_modelo_van_hiele.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ve)
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (2000) Gaceta Oficial N° 5.453. Caracas.
- D Amore, B. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática*. México: Editorial Reverté.
- Diez (2000). La enseñanza de las matemáticas en la educación de personas adultas un modelo dialógico. Extraído el 9 de marzo de 2014 disponible en [http://math.unipa.it/~grim/tesis\\_JDiez.pdf](http://math.unipa.it/~grim/tesis_JDiez.pdf)
- Durán e Iglesias (2013). La geometría de los cuadriláteros en los libros de texto de educación primaria. *Educere Paradigma*, vol. xxxiv, N° 2; diciembre de 2013. Disponible en <http://www.scielo.org.ve/pdf/pdg/v34n2/art09.pdf>
- Flores (2009) *Metodología para el empleo del tangram como medio de enseñanza en el tratamiento de las figuras planas en el primer ciclo de educación primaria*. Instituto central de ciencias pedagógicas. La Habana. Extraído el 9 de marzo de 2014 desde <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/images/raquelfores.pdf>
- Fouz y de Donosti (2006). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*.
- Hernández, Fernández y Baptista (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. México.
- Hernández, Collado y Baptista (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. México.
- Hueso y Cascant (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación*. Primera edición. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- León ¿Qué es la Educación? *Educere* [Revista Electrónica] Volumen 11 N° 39

Diciembre 2007 [Fecha de consulta: 6 de abril de 2014] desde:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S131649102007000400003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S131649102007000400003&script=sci_arttext)

Ley Orgánica de Educación, (2009) Gaceta Oficial N° 5.929. Caracas.

Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes, (2007) Gaceta Oficial N° 5.859. Caracas.

López (2009). *Estadística*. Extraído el 9 de marzo de 2014. Disponible en:  
[http://www.academia.edu/3653466/LIBRO\\_DE\\_ESTADISTIKA](http://www.academia.edu/3653466/LIBRO_DE_ESTADISTIKA)

López, R. (2009). *Cálculo de probabilidades e inferencia estadística*. Caracas: Publicaciones UCAB.

Maldonado (2011). *Proyecto de aplicación en geometría séptimo grado: Utilizando los estándares y expectativas de grado y los niveles geométricos de Van Hiele*. Extraído el 5 de mayo del 2014 desde  
[http://ponce.inter.edu/cai/Tesis\\_Graduado/Norana\\_Maldonado/index.pdf](http://ponce.inter.edu/cai/Tesis_Graduado/Norana_Maldonado/index.pdf)

Parrillo de Betancourt (2012) Formación didáctica para el abordaje de la geometría en docentes de educación básica. Extraído el 6 de abril de 2014. Disponible en:  
[http://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/3-1-1%20%2801-17%29%20Magdalena%20Parrillo%20rcieg%20agosto%2012\\_articulo\\_id94.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/3-1-1%20%2801-17%29%20Magdalena%20Parrillo%20rcieg%20agosto%2012_articulo_id94.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1996). Informe de Jacques Delors sobre La Educación del siglo XXI. Extraído el 5 de mayo de 2014. Disponible en:  
<http://www.universitarios.cl/universidades/educacion-chat-general/1680-informe-delors-sobre-educacion.html>

Salcedo, A. (2002). *Matemática 1º*. 2da Edición. Caracas Venezuela. Editorial Larousse.

# **ANEXOS**

\*\*\*\*\*



### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

#### Estimado Estudiante:

La presente actividad tiene como finalidad recabar información necesaria y pertinente de corte educativo, relacionado con los niveles de razonamiento geométrico. La información que usted aporte es totalmente confidencial y será de utilidad para alcanzar los objetivos planteados; por lo que se agradece su colaboración y sinceridad.

#### Antes de comenzar a responder a las preguntas, lea los siguientes parámetros e instrucciones:

- Esta prueba no da lugar a calificaciones que afecten su desempeño académico.
- No se puede comunicar con sus compañeros.
- Si tiene teléfono celular, manténgalo apagado.
- La prueba consta de 22 preguntas de selección simple; cada una tendrá cuatro opciones, usted deberá marcar la respuesta que considere correcta.

1.- Dada la siguiente figura



reconoce que polígono es:

- Pentágono
- Cuadrado
- Triángulo
- Pirámide

2.- La siguiente figura adjunta es



un:

- Pentágono
- Romboide
- Hexágono
- Rombo

3.- La imagen que se muestra a continuación



se asemeja a un:

- Cuadrado
- Rombo
- Rectángulo
- Trapecio

4.- Dadas las siguientes imágenes de objetos, indique que opción se asemeja a un rombo:

a.



b.



c.



d.



5.- El cuadrado tiene como unas de sus propiedades:

- e. Las diagonales miden igual
- f. Posee un ángulo obtuso
- g. Tiene sólo dos ángulos rectos
- h. La suma de sus ángulos internos es de  $180^\circ$

6.- De los siguientes polígonos, el que tiene sus ángulos opuestos congruentes es:

- a. Trapecio rectángulo
- b. Triángulo
- c. Trapezoide
- d. Rombo

7.- Para todo paralelogramo se cumple que:

- a. Sus lados opuestos son paralelos entre si
- b. Solo posee dos lados paralelos
- c. Sus cuatro lados son desiguales
- d. No posee pares de lados paralelos

8.- A todo cuadrado se le atribuye la característica de:

- a. Tener sus ángulos interiores oblicuos
- b. Tener sus cuatros lados desiguales
- c. Poseer todos sus ángulos rectos.
- d. Sus lados paralelos son cruzados

9.- Aquellas líneas poligonales cerradas, formadas por tres segmentos forman un:

- a. Cuadrado
- b. Triángulo
- c. Pentágono
- d. Hexágono

10.- Aquel cuadrilátero que posee dos lados paralelos y otros dos que no lo son se denomina:

- a. Trapecio
- b. Rectángulo
- c. Rombo
- d. Triángulo

11.- Al detallar un cuadrado se puede apreciar que:

- a. Posee cuatro ángulos rectos y cuatro lados iguales
- b. Todos sus ángulos son agudos y dos lados desiguales
- c. Dos de sus ángulos son obtusos y dos lados son paralelos
- d. La suma de sus ángulos internos suman  $180^\circ$  y sus lados son iguales

12.- De las siguientes figuras que se presentan a continuación, la que posee todos sus ángulos rectos es:

- a. Rombo
- b. Rectángulo
- c. Triángulo
- d. Trapecio

13.- La característica de poseer todos sus lados iguales, pertenece a un triángulo:

- a. Equilátero
- b. Escaleno
- c. Rectángulo
- d. Isósceles

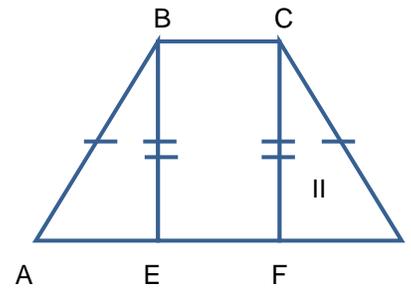
14.- Todo triángulo que posea un ángulo mayor a  $90^\circ$  se clasifica en:

- a. Obtusángulo
- b. Acutángulo
- c. Rectángulo
- d. Escaleno

15.- Dado el siguiente trapecio

Y sabiendo los siguientes datos:

- $BE \perp AD, CF \perp AD$
  - $BC \parallel AD, AB = CD$
  - $BE = CF$
  - $\sphericalangle AEB = \sphericalangle CFD$
  - $I = II$
- D

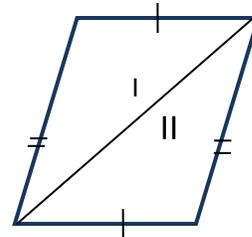


Entonces, queda demostrado que:

- a.  $\angle BAE = \angle CBA$
- b.  $\angle BAE \neq \angle CBA$
- c.  $\angle BAE + \angle CBA = 10^\circ$
- d.  $\angle BAE = \angle CBA + \angle BCD$

16.- En la figura adjunta, teniendo como datos:

- $AB = CD$
- $BC = AD$
- $AC$  es una diagonal



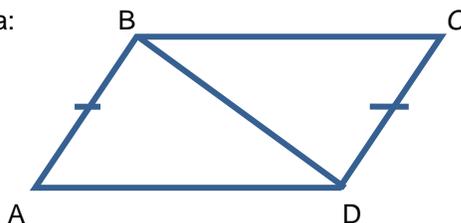
Para demostrar que  $I=II$  se debe cumplir que:

- a.  $AB = CD$ ;  $BC = AD$   
 $AC = AC$   
 $I = II$
- b.  $BD + CA = AB$   
 $AB = DB$
- c.  $AD = AC - BA$   
 $DB = AC$   
 $I + II$
- d.  $BF \neq AC$

17.- Si ABCD es un paralelogramo, hallar los valores de  $x$  y de  $y$ , sabiendo que:  $AD = 5x$ ;  $AB = 2x$ ;  $CD = y$ ; perímetro = 84

- a.  $x = 9$ ;  $y = 15$
- b.  $x = 6$ ;  $y = 12$
- c.  $x = 3$ ;  $y = 8$
- d.  $x = 4$ ;  $y = 7$

18.- Dada la siguiente figura:



Indique por qué ABCD es un paralelogramo según sus propiedades.

- e. Un cuadrilátero es un paralelogramo si la longitud de su diagonal es igual a la de uno de sus lados
- f. Un cuadrilátero es un paralelogramo si los ángulos opuestos son desiguales

- g. Un cuadrilátero es un paralelogramo si dos de sus lados opuestos son iguales y paralelos.
- h. Un cuadrilátero es un paralelogramo si sus diagonales no se bisecan mutuamente.

19- El principio relativo a los trapecios describe que: "Los ángulos de la base de un trapecio isósceles son:

- a. Desiguales
- b. Rectos
- c. Iguales
- d. Obtusos

20- Entre los teoremas dados a continuación seleccione la opción correcta:

- e. Si una cuerda divide a una circunferencia en dos partes iguales, entonces es un diámetro.
- f. Todo diámetro divide la circunferencia en tres partes iguales.
- g. Los diámetros de una misma circunferencia son desiguales.
- h. Si una cuerda divide a una circunferencia en dos partes iguales, entonces no es un diámetro.

21- Si los puntos medios de los lados de un rombo se unen ordenadamente, el cuadrilátero que se forma es un:

- a. Cuadrado
- b. Romboide
- c. Trapecio
- d. Rectángulo

22- Si dos triángulos son congruentes, sus elementos homólogos son:

- a. Iguales
- b. Diferentes
- c. Equiláteros
- d. Oblicuos

## TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	DIMENSIONES DE LA VARIABLE	INDICADORES	ÍTEMS
NIVELES DE RAZONAMIENTO DE VAN HIELE EN EL CONTENIDO DE POLÍGONOS PARA ESTUDIANTES DE 1ER AÑO DEL LICEO BOLIBARIANO ARTURO MICHELNA EN EL MUNICIPIO BEJUMA ESTADO CARABOBO.	CONTENIDO DE POLÍGONOS PARA ESTUDIANTES DE 1ER AÑO DEL LICEO BOLIBARIANO ARTURO MICHELNA EN EL MUNICIPIO BEJUMA ESTADO CARABOBO.	FIGURA GEOMETRICA PLANA, LIMITADA POR UNA POLIGONAL CERRADA QUE NO SE CORTA A SI MISMA.	VIZUALIZACIÓN O RECONOCIMIENTO	RECONOCE LOS DIFERENTES POLÍGONOS	1;2
				RELACIONA LOS POLIGONOS CON DIFERENTES OBJETOS	3; 4
			ANÁLISIS	IDENTIFICA POLÍGONOS A TRAVÉS DE SUS PROPIEDADES	5;6
				DESCRIBE LAS CARACTERISTICAS DE LOS POLIGONOS	7;8
			ORDENACIÓN O CLASIFICACIÓN	DEFINE LOS DIFERENTES POLÍGONOS.	9;10
				DESCRIBE DISTINTAS FIGURAS.	11;12
				CLASIFICA LAS FIGURAS DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS.	13;14
			DEDUCCION	REALIZA DEMOSTRACIONES ASOCIADAS A LOS POLÍGONOS	15;16
				ELABORA EJERCICIOS ASOCIADO A LOS POLÍGONOS	17;18
			RIGOR	CONOCE LA EXISTENCIA DE DIFERENTES SISTEMAS AXIOMATICOS	19;20
TRABAJA LOS POLIGONOS SIN NECESIDAD DE FIGURAS CONCRET	21;22				

\*\*\*\*\*