



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



**DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DESDE LA TEORÍA DE VAN HIELE, EN LO REFERENTE AL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO VECTOR EN EL PLANO, EN EL SEGUNDO AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO PEDRO GUAL, ESTADO CARABOBO.**

**Tutora:**

Licda. María del Carmen Padrón

**Autora:**

García Lara, Dinora

Bárbula, Julio 2014



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



**DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DESDE LA TEORÍA DE VAN HIELE, EN LO REFERENTE AL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO VECTOR EN EL PLANO, EN EL SEGUNDO AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO PEDRO GUAL, ESTADO CARABOBO.**

**Tutora:**

Licda. Padrón, María del Carmen

**Autora:**

García Lara, Dinora

Trabajo Especial de Grado  
presentado como Requisito  
obligatorio para optar al título  
de Licenciado en Educación  
Mención Matemática.

Bárbula, Julio 2014

## **DEDICATORIA**

Ante todo a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres Sergia y Douglas por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos Debhora, Jesús, Desirée y Douglas por estar siempre presentes. A mi sobrinos Yovanna, Camila, Adrián y Cecilia quien ha sido y son lo más bonito que tengo en el mundo.

A mi novio José y amiga Ariyury que siempre me apoyaron en todo momento cuando sentí caer.

Gracias a todas las personas familiares y amigos que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto y en la culminación de mi carrera profesional.

Gracias

García Lara, Dinora

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad de Carabobo por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A la Facultad de Ciencias de la Educación por facilitarme los conocimientos necesarios a lo largo de mi carrera.

A mi tutora de tesis, Licda. Padrón María del Carmen por su esfuerzo, dedicación y paciencia, quien con sus conocimientos, su experiencia, y su motivación logré con éxito terminar este trabajo.

También me gustaría agradecer a los profesores que durante toda la carrera profesional han aportado un granito de arena a mi formación, como lo son los profesores Lorena Cedillo, Violerva Alastre, en especial a los profesores que me validaron como José Tesorero, Kelvin Solarte, Hipócrates Ochoa y Celsa Álvarez.

Al personal del Liceo Bolivariano Pedro Gual, por abrirme las puertas y ser apoyo en esta investigación. De manera especial a los estudiantes.

Gracias a todos

García Lara, Dinora

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE ESQUEMAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>x</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>01</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. EL PROBLEMA.....</b>	<b>03</b>
1.1 Planteamiento y Formulación del Problema.....	03
1.2 Objetivo de la Investigación.....	09
1.2.1. Objetivo General.....	09
1.2.2. Objetivos específicos.....	09
1.3. Justificación.....	10

## **CAPÍTULO II**

2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 . Antecedentes de la Investigación.....	13
2.2 .Bases Teóricas.....	15
2.2.1. Base Filosófica – Social.....	15
2.2.2. Base Psicopedagógica.....	17
2.2.2.1. Teoría de Van Hiele (1957).....	17
2.2.2.2. Niveles de Razonamiento geométrico de Van Hiele.....	18
2.2.2.3. Característica de los Niveles de Van Hiele.....	22
2.2.3. Base Legal.....	23
2.3. Definición de Términos.....	26

## **CAPÍTULO III**

3 MARCO METODOLÓGICO.....	27
3.1 Tipo de Investigación.....	27
3.2 Diseño de Investigación.....	28
3.3 Sujeto de Investigación.....	28
3.3.1. Población.....	29
3.3.2. Muestra.....	30
3.4. Procedimiento.....	30
3.5. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos.....	31
3.5.1. Validez del Instrumento.....	32
3.5.2. Confiabilidad del Instrumento.....	32
3.6. Técnicas de Análisis de la Información.....	36

## **CAPÍTULO IV**

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	37
4.1 Presentación de los Resultados.....	37
4.2 Medidas de Tendencia Central y de Dispersión.....	41
4.3 Análisis General por Dimensión.....	42

CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS.....	60
A: Carta al experto.....	61
B: Matriz de Operacionalización.....	64
D: Instrumento.....	65
E: Validaciones de los Expertos.....	69
F: Carta de Permiso de la Institución.....	74

#### **LISTA DE ESQUEMAS**

Esquema N° 1: Niveles de Razonamiento del Modelo de Van Hiele.....	21
Esquema N° 2: Escala de Dimensiones.....	38

#### **LISTA DE CUADROS**

Cuadro N°1: Distribución de la Población.....	29
Cuadro N° 2: Significado de los Valores del Coeficiente.....	33
Cuadro N° 3: Base de Datos de la Muestra.....	34
Cuadro N° 4: Cálculo de la Confiabilidad.....	35
Cuadro N°5: Ubicación de cada ítem del cuestionario de razonamiento geométrico del contenido vector en el plano, en los niveles de razonamiento geométrico según la Teoría de Van Hiele.....	38
Cuadro N° 6: Medidas de Tendencia Central y Dispersión.....	41

#### **LISTA DE TABLAS**

Tabla N° 01: Resultados de la Muestra.....	39
Tabla N° 02: Datos de respuestas de los Estudiantes.....	40
Tabla N° 03: Distribución de frecuencia para la Dimensión Visualización.....	42
Tabla N° 04: Distribución de frecuencia para la dimensión Análisis.....	44
Tabla N° 05: Distribución de frecuencia para la dimensión Clasificación.....	46
Tabla N° 06: Distribución de frecuencia para la dimensión Deducción Formal....	48
Tabla N° 07: Distribución de frecuencia para la dimensión Rigor.....	50

### **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico N° 1: Frecuencia de Calificaciones.....	41
Gráfico N° 2: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Visualización.	43
Gráfico N° 2.1: Resultados porcentuales de la dimensión Visualización.....	43
Gráfico N° 3: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Análisis.....	45
Gráfico N° 3.1: Resultados Porcentuales de la dimensión Análisis.....	45
Gráfico N° 4: Resultados Porcentuales por ítems de la dimensión clasificación....	47
Gráfica N° 4.1: Resultados Porcentuales de la dimensión Clasificación.....	47
Gráfico N° 5: Resultados Porcentuales por ítems de la dimensión Deducción Formal.....	49
Gráfica N° 5.1: Resultados Porcentuales de la Deducción Formal.....	49
Gráfico N° 6: Resultados Porcentuales por ítems de la dimensión Rigor.....	51

Gráfica N° 6.1: Resultados Porcentuales del Rigor.....	51
Gráfica N° 7: Resultados Porcentuales de los niveles Niveles.....	52



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



**DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DESDE LA TEORÍA DE VAN HIELE, EN LO REFERENTE AL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO VECTOR EN EL PLANO, EN EL SEGUNDO AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO PEDRO GUAL, ESTADO CARABOBO.**

**Autora:**

Dinora García Lara

**Tutora:**

Licda. Padrón, María del Carmen

**Año:** 2014

**RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo determinar los niveles de razonamiento geométrico en el contenido de vector en el plano en los estudiantes del segundo año del Liceo Bolivariano “Pedro Gual” municipio Valencia Estado Carabobo para el año escolar 2013-2014, sustentándose en el Modelo de Van Hiele. De acuerdo a la metodología empleada, se considera enmarcado dentro de las características de una investigación de enfoque cuantitativo, no experimental transeccional, de campo y de nivel descriptivo. La población estuvo conformada por ciento noventa y cuatro (194) estudiantes, y la muestra por sesenta y siete (67) estudiantes, sobre la cual se aplicó un instrumento de tipo cuestionario con preguntas cerradas de selección simple constituido por quince (15) ítems, sometido a la validación de Juicios de los Expertos, para determinar la confiabilidad se utilizó la técnica de Kuder Richardson (KR-20), en la cual dio como resultado un coeficiente de 0,76 siendo una confiabilidad alta, indicando que cada vez que se aplique el instrumento se obtendrán resultados similares. En conclusión por los análisis de los resultados arrojados, indicaron como tendencia principal, que el mayor número de estudiantes del segundo año del liceo estudiado, se encuentran en el Nivel 0 de razonamiento, es decir, en el nivel de Visualización de acuerdo al modelo de Van Hiele, considerándose que esto puede suceder, por la poca preocupación del estudiante hacia este tema o por los contenidos que el docente planifica para el desarrollo del año escolar, donde el mismo le presta poca atención al tema de vector en el plano.

**Palabras clave:** Nivel de Razonamiento, Modelo de Van Hiele.

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

## INTRODUCCIÓN

La matemática es una ciencia pura que busca estudiar patrones en las estructuras de entes abstractos y las relaciones que entre ellas puedan existir; aporta métodos de orden y lógica que aparte de desarrollar y potenciar el pensamiento científico, incentiva y capacita un pensamiento abstracto que permite plantear y resolver problemas cotidianos y llegar a conclusiones y convicciones apropiadas. De todas las ramas de la matemática, la geometría es una de las más intuitivas, concretas y ligadas a la realidad, ya que, como cuerpo de conocimientos permite analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales, que favorecen la comprensión y admiración por el entorno natural.

Las investigaciones relacionadas a la enseñanza y aprendizaje de la geometría han tenido en el modelo de pensamiento geométrico de Van Hiele un referente muy frecuente, pues se considera como un modelo posible para interpretar el aprendizaje de la geometría. Pero también ha sido frecuente el desarrollo de investigaciones que han ido generando una serie de interrogantes que abarcan una diversidad de aspectos, que refuerzan aún más el interés por la Teoría de Van Hiele, en función de mejorarla o inclusive proponer puntos de vista diferentes a partir de los vacíos que pudiese presentar.

Lo planteado anteriormente, ha dado cabida a la realización del presente estudio, el cual se estructura de la siguiente forma:

Capítulo I, Se expone el planteamiento del problema, los objetivos que expresan cada una de las metas perseguidas en la elaboración del presente trabajo. Además, en este capítulo se enuncia las razones que justifican el estudio.

Capítulo II, Se describen los antecedentes de la investigación donde se converge en la necesidad de demostrar el nivel en que se encuentra los estudiantes en el contenido de geometría, las bases filosóficas sustentadas por el informe de Delors

(1996) entregado a la UNESCO, además, se refleja la base teórica que se enmarca en la teoría de Van Hiele (1957) y la base legal que sustenta el trabajo investigativo, y por último la definición de términos básicos.

Capítulo III, se explica la metodología, donde se define el tipo y diseño de la investigación, los sujetos que forman parte de la misma, el instrumento, la validación del mismo, y su grado de confiabilidad el cual fue determinado por la fórmula 20 de Kuder Richardson.

Capítulo IV, se interpreta los porcentajes en cuanto a los niveles de razonamiento por dimensiones en el cual se hizo preguntas de selección simple cuestionario que consta de quince (15) ítems. Se presentan los datos ampliamente referidos y analizados por ítems y por dimensiones, se encuentran las tablas, cifras y porcentajes que expresan los resultados en cuanto a los niveles, conclusiones y recomendaciones.

Finalmente se expresan las conclusiones, elaboradas como consecuencia de los análisis detallados de los resultados, así como también las recomendaciones consideradas pertinentes para fortalecer dicho trabajo.

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento y Formulación**

Debido a la necesidad del hombre de conocer, dominar y sobrevivir en el mundo que lo rodea, han surgido las ciencias, y entre ellas la matemática. Los innumerables problemas relacionados con los números y medidas han hecho que esta ciencia abarque campos muy amplios de estudio, es por ello que se ha dividido en diversas ramas siendo una de las más importantes la geometría. Es una de las ramas que tiene más importancia para la humanidad y su desarrollo, se relaciona de manera directa o indirecta, con múltiples actividades que se realizan ya sea para el progreso de la sociedad, el estudio o para la recreación, pues esta rama describe cómo el hombre, a través de la percepción de las formas, del espacio que lo rodea y la necesidad de crear y transformar el mundo, ha buscado una manera de explicar aquello que percibe a través de los sentidos.

El razonamiento geométrico es el grado de habilidad para entender, estructurar, organizar y resolver problemas, utilizando métodos, fórmulas, propiedades, características y formas de las figuras geométricas para el desarrollo mental la cual se produce a medida que el estudiante transforma gradualmente sus estructuras o sustituye una estructura por otra (reestructuración), el razonamiento geométrico se ha reconocido por los beneficios que conlleva su estudio, ligada siempre a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela la realidad espacial, o como un conjunto de teorías estrechamente conectadas de sistema formales, cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos, o teoremas.

Sin embargo, la enseñanza del estudio geométrico debe ser un proceso destinado a desarrollar en el estudiante la capacidad de razonamiento y el sentido crítico necesario, dotándole al mismo tiempo de las herramientas adecuadas para resolver los problemas cotidianos. Evidentemente la construcción del conocimiento geométrico exige la reformulación, comprensión y complejidad de problemas, por tanto es necesario que el tratamiento a estas situaciones deba emplear estrategias concretas como explicar y establecer analogías e interpretar ejemplos.

Según Vizán (2007), indica que “un conocimiento geométrico básico es indispensable para el desenvolvimiento diario, orientarse reflexivamente en el espacio, hacer estimaciones sobre formas y distancias, hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio...” (p. 74). Por consiguiente, la geometría está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de todas las actuales sociedades (producción industrial, diseño, arquitectura, topografía, la distribución de las ciudades en calles y carreteras, la disposición de los edificios que evoca a los cuadriláteros, entre otros.), ya que utilizan una gran variedad de términos pertenecientes de esta rama de la matemática.

Por otro lado, en Venezuela muchos de los programas educativos para la enseñanza de la matemática, a pesar de que se encuentra incluida la geometría, no es considerada fundamental en el proceso de aprendizaje, ha sido desplazada a un segundo plano debido quizás por una parte a la tendencias de una enseñanza del contenido geométrico basadas en el aprendizaje de ciertas habilidades mecánicas o bien en una enseñanza en el carácter deductivo de la geometría partiendo de unos axiomas básicos y por otra a la poca intensidad horaria a los temas alusivos a la geometría en la educación básica, que como consecuencia, ha dado lugar a una reducción notable de los contenidos y, debido a ello ha sido mermado.

Al mismo tiempo, Deramo (2011), en su investigación indica que:

La Geometría ha perdido fortaleza en la Educación Básica y que se manifiesta cuando los estudiantes son incapaces de distinguir formas y figuras en un plano, cuerpos en el espacio, clasificar, hacer representaciones planas y espaciales, reconocer simetrías, conceptos que deben empezar a manejarse en el transcurso de este nivel educativo (p.12).

Cabe destacar, La comprensión de la geometría en la educación básica se caracteriza por su énfasis en la memorización y el miedo hacia la asignatura. El razonamiento ha sido dejado a un lado y la memorización de reglas es la norma. Por otra parte, investigaciones e informes nacionales destinados a evaluar los contenidos en matemática, evidencia el estado crítico que se encuentra, destacando el bajo rendimiento académico en cuanto a los contenidos generales de matemática y en particular a los temas geométricos, indicando además que la metodología aplicada en la enseñanza de la matemática no son la más adecuadas debido a que cada área requiere un modo diferente.

En este sentido, Según afirman Báez e Iglesias (2007):

“la mayoría de las instituciones educativas desarrollan la enseñanza de la geometría de una manera tradicional caracterizada, principalmente, por la clase magistral, por el trabajo en grupos y, sobre todo, por el uso del discurso del profesor como principal medio didáctico” (p 74).

Aparte de estos motivos, otros hechos han agravado esta situación, como por ejemplo, no coordinar convenientemente la enseñanza de la geometría desde primaria hasta el último año de la educación básica, la falta de material didáctico que sirva para afianzar los contenidos en la enseñanza de la misma, y hasta en algunos casos, la preparación del docente en cuanto a los temas geométricos por lo anterior expuesto.

Según Hernández y Villalba (2001):

“...en los cursos de geometría, se presenta al estudiante un producto final y ya terminado, lo cual no da lugar a que él tome un papel activo en el desarrollo de su conocimiento matemático; además, no propicia el fomento de la creatividad y del aprendizaje significativo en el estudiante. Sea cual sea la modalidad educativa que se aplica p 28”.

Según el informe del Sistema Nacional de Edición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA, 2003) el cual indica que “...el análisis de respuestas de los estudiantes demuestra una gran carencia en cuanto a la interpretación de las características de las figuras planas, identificación de cuerpos geométricos y vectores, así como el dominio de las relaciones espaciales.” El estudio fue realizado en los grados primero, segundo y tercer año, en el área de matemáticas reveló que los estudiantes no alcanzaron a responder la mitad de las preguntas y menos del 25% de los que respondieron lo hicieron correctamente, en cuanto a las preguntas referentes a geometría el informe revela que “los estudiantes en general, se encuentra en un nivel de no logro”.

Por otra parte, el Ministerio Del Poder Popular de Educación y Deporte (MPPE, 2005) aplicó una prueba a estudiante del segundo año en escuelas públicas para ponderar las destrezas de los estudiantes en el área de números, operaciones, geometría entre otras. Los resultados reportados indicaron que en matemática hubo un logro de 14,20%, más adelante puntualizó que en “geometría en general los estudiantes se ubican en el nivel de no logro similar” a la situación evidenciada antes a través del SINEA.

Por lo antes expuesto, el aprendizaje de los conceptos de vectores en el plano por parte de los estudiantes refleja una importante preocupación, muchas investigaciones dan cuenta la naturaleza de las dificultades de los estudiantes con las nociones abstractas de vectores y pocas intentan dar sugerencias pedagógicas. El concepto de vector representa una dificultad en los estudiantes; puesto que tienen que

encontrarle un significado en los problemas que se les plantea; demanda en ellos una necesidad intelectual, resistiéndose a los distintos lenguajes, modos de representación y registros semióticos usados enfrentándose a la necesidad de transitar de un lenguaje o forma de representación a otro.

Según el informe descrito por (Trigueros y otros.2005) en un artículo presentado por el Congreso de Sociedad Europea de Investigación en Matemática Educativa (CERME), dan cuenta de que "...la construcción del esquema del concepto vectorial presenta dificultades para los estudiantes puesto que representa el comienzo de la formalización de los conceptos que han visto anteriormente..." (p. 15). Con esto pretenden explicar las concepciones e identificar las dificultades de los estudiantes en relación al concepto de Vectores.

Una comprensión de las propiedades básicas de los vectores es fundamental para el entendimiento de las operaciones entre vectores, muchos estudiantes en la educación básica no desarrollan un aprendizaje significativo de la naturaleza vectorial. Para promover el entendimiento conceptual de dicho tema es necesaria una exploración de los problemas de orden cognitivo que los estudiantes presentan a través de una enseñanza tradicional, demostrando las dificultades de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje de las operaciones básicas como suma y diferencia de vectores.

Por tal motivo, los niveles describen los distintos tipos de razonamientos geométricos de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, desde el razonamiento intuitivo hasta el formal y abstracto de los estudiantes de educación media general. De acuerdo con el Modelo de Van Hiele, si el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas avanza a través de los cinco niveles de razonamiento. El modelo es recursivo, es decir cada nivel se construye sobre el anterior, concediendo el desarrollo de los conceptos geométricos como una secuencia

desde planteamientos inductivos, hacia formas de razonamiento cada vez más deductivas y abstractas

Al respecto, la teoría de Van Hiele (1957) afirma que, para conocer en qué nivel de razonamiento se encuentra un estudiante es necesario atender tanto a sus formas de resolución de problemas como a su manera de expresarse y al significado que le da al vocabulario que escucha, lee o utiliza para formular sus conocimientos geométrico. Este modelo es una herramienta que ayuda diagnosticar el nivel de comprensión geométrica de los estudiantes respecto de un determinado concepto geométrico y a reflexionar sobre la naturaleza de las actividades que debe seleccionar con el objetivo de provocar la evolución del razonamiento geométrico en ellos.

En el liceo Bolivariano Pedro Gual específicamente en el segundo año, los estudiantes no escapan de esta realidad, ya que presentan dificultades a la hora de resolver ejercicios matemáticos específicamente en el contenido de vectores en el plano con relación a su nivel, no logran ejecutarlos en su mayoría convirtiéndose esta situación en un gran número de aplazados. Arrojando un resultado muy desfavorable a lo esperado por el Currículo Básico Nacional, en vista de que casi la mitad de los estudiantes que cursan el segundo año en el liceo bolivariano Pedro Gual, aplazaron la materia de matemática en el primer lapso.

Arrojando el siguiente resultado, de un total de ciento noventa y cuatro (194) estudiantes que conforman el 100%, 91 aprobaron representando un 46,90% y 103 aplazaron representando un 50,09%. Esta situación es alarmante según el Subdirector Ángel Salazar (2013) “debido a que en el año escolar 2012-2013, hubo un margen de aplazados de un 30% de estudiantes que cursaron matemática en el contenido de vectores” y en el año escolar vigente 2013-2014 se incrementó en un 20,09% sobre la cantidad de aplazados del año anterior. Además afirma que “en este año escolar 2013-2014 los estudiantes que logran pasar esta materia lo hacen con una nota no superior a diez puntos.

En consecuencia, existe una creciente preocupación por parte de la institución en el hecho de que la mayoría de los estudiantes de segundo año tienen serias dificultades para comprender y desarrollar los contenidos geométricos de vectores en el plano señalados en la planificación escolar desarrollada para este año específico. Los índices de aplazados en este contenido es muy alto, sobre todo en el primer lapso, puesto que no han alcanzado niveles de razonamiento geométricos básico que les permita identificar por ejemplo, la diferencia entre un vector de una línea recta trazada en el plano resolver problemas vectores como calcular su dirección, sentido que impliquen seguir varios pasos para ser solucionados. Existe una preocupación lógica dado que la geometría está implicada en una serie de actividades y conocimientos cada vez más amplias dentro de las sociedades modernas.

Sobre la base de lo antes expuesto, se toma en consideración la siguiente interrogante, ¿Cuál es el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, estado Carabobo?

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

### **1.2.1. Objetivo General**

Describir el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, estado Carabobo.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar el *nivel de visualización* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.

- Establecer el *nivel de análisis* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo concerniente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.
- Precisar el *nivel de clasificación* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo relativo al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.
- Determinar el *nivel de deducción formal* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo relacionado con el aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.
- Especificar el *nivel de Rigor* que posee los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo alusivo al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.

### **1.3. Justificación**

El estudio de la geometría en la enseñanza en la educación media es uno de los puntos que más se ha discutido y se discute en las conferencias nacionales e internacionales. La geometría como rama de la matemática es la ciencia que permite a los estudiantes visualizar, interpretar y modelizar el espacio físico en que se desenvuelven; además, es un medio que les facilita desarrollar el pensamiento geométrico (espacial) deductivo y habilidades necesarias para diferenciar los objetos.

Por tal motivo, se conoce la importancia que tiene la geometría para el ser humano y en especial en la formación en la educación básica, esta investigación

brindará la oportunidad tanto a docentes como a estudiantes a mejorar la calidad de aprendizaje a través de un análisis que permita descubrir el nivel del rendimiento en los contenidos geométricos, como herramienta pedagógica que permita abarcar y cumplir de manera adecuada el proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de que el estudiante de segundo año pueda abordar con efectividad el estudio de la geometría. Dicho proceso no debe ser estático, meramente tradicionalista, por el contrario debe estar adaptado a las necesidades actuales, desarrollando la capacidad creadora e integradora del estudiante.

Es necesario entonces, tomar en cuenta los principios de la geometría fundamentados en los planteamientos teóricos del Modelo Van Hiele, como parámetros para desarrollar el razonamiento geométrico de los estudiantes por una serie de niveles tales que indique el grado de comprensión y dominio del conocimiento de forma escalonada y secuencial en cuanto a los contenidos geométricos como fases que el estudiante debe cumplir para pasar de un nivel al otro.

Al respecto, las metodologías utilizadas con relación a la enseñanza en la geometría no dan al estudiante las herramientas para indagar, analizar y discernir la información, que lo lleve a la verdadera toma de decisiones para resolver problemas del mundo real y otras disciplinas, se han centrado principalmente en darle al estudiante una definición o una fórmula, con el pretexto de resolver ejercicios siguiendo patrones de imitación, sin que los estudiantes entiendan a veces lo que están haciendo, y en general no se desarrolla la capacidad creadora e integradora del estudiante. Los conocimientos geométricos impartidos son más bien memorísticos y no fomentan el desarrollo de la iniciativa, la creatividad, ni la capacidad para comunicarse efectivamente por distintas vías.

La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer desde el punto de vista pedagógico el diagnóstico sobre los niveles de razonamiento geométrico considerado como un proceso que transcurre mediante la aplicación de

técnicas específicas que permite llegar a un conocimiento más preciso del estudiante y orientar mejor las actividades de enseñanza aprendizaje. Tratando de describir, clasificar, caracterizar, predecir y explicar el comportamiento cognitivo, sobre los conocimientos de la geometría. Es decir, que la investigación servirá de referencia en el marco de medición sobre razonamiento geométrico en el contenido de vectores en el plano en los estudiantes del segundo año del Liceo Bolivariano Pedro Gual, basado en los planteamientos teóricos del modelo Van Hiele como una evaluación referida al conocimiento que poseen los estudiantes.

En consecuencia, la investigación radica en el análisis de los hechos durante el desarrollo teórico, la problemática planteada y la demostración significativa sobre el nivel de razonamiento geométrico que los estudiantes del segundo año poseen, tomando como parámetros los principios de la geometría fundamentados en los planteamientos teóricos del Modelo Van Hiele, esto permitirá reflejar el nivel alcanzado por los estudiantes de primer año del Liceo Bolivariano Pedro Gual, de acuerdo a dicho modelo para contrastar entonces los hallazgos con los conocimientos que deberían poseer los estudiantes. En este sentido la investigación constituirá un referente de información a futuras investigaciones en el marco del mejoramiento y actualización de los sistemas de medición del conocimiento de los estudiantes en el área de matemáticas y más específicamente en los temas vinculados a geometría.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

Seguidamente se presentan algunos tópicos de diferentes entornos de investigaciones basados en el Modelo de Van Hiele, sustentando el presente proyecto.

**Ferreira (2010)**, en su investigación “*Diseño Instruccional basado en el modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras planas y cuerpos geométricos a nivel de primer año de educación media*”. Permitió evidenciar las debilidades que poseen los estudiantes de primer año con relación a los contenidos sobre las figuras y cuerpos geométricos, manifestada esta necesidad, por parte de los docentes, al requerir un modelo diseño instruccional basado en el modelo de Van Hiele.

**Guerra (2010)**, en su trabajo de investigación “*La geometría y su didáctica*”. Trata de la geometría como elemento fundamental de las matemáticas, que permite estructurar el conocimiento que tienen los estudiantes del espacio, analizarlo y lograr una información nueva. Como conclusión señala que el modelo de pensamiento geométrico y las fases de aprendizaje desarrollado por el matrimonio Van Hiele, propone un medio para identificar el nivel de madurez geométrica sugiriendo maneras para ayudar a los estudiantes a pasar de un nivel a otro. Indica también que la maduración es claramente el factor significativo que ha fundamentado la corrección del modelo para valorar la comprensión geométrica del estudiante.

**Eizaga y Molina (2010)** en su investigación “*Desarrollo de Pensamiento Geométrico de los estudiantes de sexto grado de la Escuela Estatal Antonio Vivas Salamanca según el Modelo de Van Hiele*”, demostraron que la gran mayoría de los estudiantes no lograron alcanzar todas las competencia establecidas en el nivel cero u

(observación) y el resto de ellos no superaron el nivel uno o (análisis), y por tanto ninguno alcanzó el nivel de deducción informal.

**Chirinos y González (2010)**, en su *trabajo “Efecto de la estrategia para el aprendizaje de vectores en el plano sobre el rendimiento académico de los alumnos de segundo año de Educación media de la Escuela Básica Fe y Alegría “Simón Rodríguez”*, se realizó con la finalidad de determinar el efecto de la estrategia para el aprendizaje de vectores en el plan el rendimiento académico de los estudiantes. Estuvo sustentada por la teoría de Van Hiele, la cual señala que la comprensión de la Geometría se da de acuerdo a niveles de razonamiento y fases de aprendizaje jerarquizadas y secuenciales.

El resultado arrojados por el pre-test en ambos grupos confirmaron la homogeneidad de los mismos y la ausencia de conocimientos básicos que sustenten el aprendizaje de vectores, mientras que el resultado del pos-test de ambos grupos arrojó mejoría en el rendimiento académico, haciendo énfasis en un incremento del rendimiento académico del grupo experimental sobre el rendimiento académico, sobre el rendimiento académico del grupo de control, demostrándose así la efectividad de la estrategia.

Las investigaciones citadas se consideran de importancia para los efectos de esta investigación pues, se trata de un modelo evolutivo del pensamiento, enfocado hacia la geometría, es un modelo que permite enfrentarse a un nuevo tema paso por paso, de manera que se aprenda lo más simple al comienzo y en el siguiente paso, se aplique lo más simple a un aspecto más complejo que tenga la relación con el anterior punto.

Además, porque exponen la precaria situación en que se encuentra el razonamiento geométrico de los estudiantes en los diferentes niveles de educación formal. Además, se evidencia las dificultades que presentan los estudiantes frente a

cualquier contenido de geometría durante el proceso de aprendizaje de la matemática. En consecuencia, en la necesidad de plantear el modelo de Van Hiele como herramienta de enseñanza de los contenidos de Geometría. Para determinar el nivel de razonamiento geométrico en el contenido de vectores en el plano en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, estado Carabobo.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Base Filosófica - Social**

Delors, (1996), en su informe a la UNESCO, sobre Educación en el siglo XXI, propone “los cuatro pilares de la educación”. La educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen en una sola, ya que hay entre ellas múltiples puntos de contacto, coincidencia e intercambio.

En general, la enseñanza escolar se orienta esencialmente, por no decir de manera exclusiva, hacia el aprender a conocer y, en menor medida, el aprender a hacer. Las otras dos formas de aprendizaje dependen muchas veces de circunstancias aleatorias, cuando no se les considera una mera prolongación, de alguna manera natural, de las dos primeras. Pues bien, en cualquier sistema de enseñanza estructurado, cada uno de esos cuatro pilares del conocimiento, debe recibir una atención equivalente a fin de que la educación sea para el ser humano, en su calidad de persona y de miembro de la sociedad, una experiencia global y que dure toda la vida en los planos cognoscitivo y práctico por lo consiguiente se describen los

siguientes pilares:

- ***Aprender a conocer***, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone además: aprender a aprender para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.

- ***Aprender a hacer*** a fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Pero, también, aprender a hacer en el marco de las distintas experiencias sociales o de trabajo que se ofrecen a los jóvenes y adolescentes, bien espontáneamente a causa del contexto social o nacional, bien formalmente gracias al desarrollo de la enseñanza por alternancia.

- ***Aprender a vivir juntos*** desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia -realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos respetando los valores de pluralismo, comprensión mutua y paz.

- ***Aprender a ser*** para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal. Con tal fin, no menospreciar en la educación ninguna de las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas, aptitud para comunicar.

La educación es una herramienta fundamental para el desarrollo de los individuos, mejora la calidad de vida y logra una igualdad en la humanidad. Esta idea toma más importancia en la sociedad actual que cambia de manera constante, lo que hace que el desafío educacional se vuelva cada vez más complejo. La gran tarea que se plantea es que la educación sea capaz de integrar y transmitir los nuevos conocimientos y herramientas que evolucionan constantemente y que permiten al individuo adaptarse de manera natural a los cambios que se generan evitando un

estancamiento que puede ser producida por una educación cerrada solo a contenidos mínimos y métodos arcaicos.

## **2.2.2 Base Psicopedagógica**

### **2.2.2.1. Teoría de Van Hiele (1957)**

En la teoría de Van Hiele se afirma que para conocer en qué nivel de razonamiento se encuentra un alumno es necesario atender tanto a sus estrategias de resolución de problemas como a su forma de expresarse y al significado que le da al vocabulario que escucha, lee o utiliza para expresar sus conocimientos. La idea básica de partida, dicho de forma sencilla y rápida, 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 alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente”.

Es más, se señala que cualquier persona, y ante un nuevo contenido geométrico a aprender, “pasa por todos esos niveles y, su mayor o menor dominio de la Geometría, influirá en que lo haga más o menos rápidamente”, y cumplen las siguientes características:

- a. No se puede pasar por el nivel sin haber pasado por el nivel  $n-1$ , es decir, el progreso de los alumnos a través de los niveles es invariante.
- b. En cada nivel de pensamiento, lo que antes era implícito, en el siguiente nivel se vuelve explícito.
- c. Cada nivel tiene su lenguaje utilizado (símbolos lingüísticos) y su significado de los contenidos (conexión de estos símbolos dotándolos de significado).

- d. Dos alumnos con distinto nivel no pueden entenderse.

Van Hiele, (1957) 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. 57).

#### **2.2.2.2. Niveles de Razonamiento Geométrico de Van Hiele**

Los Van Hiele (1957) proponen cinco niveles para el proceso de enseñanza de la Geometría, los cuales se describen a continuación:

##### **Nivel 0: Visualización**

En este nivel los estudiantes:

1. Manejan objetos reales observados globalmente y como unidades.
2. Identifican figuras o relaciones geométricas en: dibujos, en conjuntos determinados, con orientaciones variadas y en objetos físicos que rodean al estudiante.
3. Describen figuras geométricas por su aspecto físico.
4. Diferencian o clasifican en base a semejanzas y diferencias físicas globales entre ellos.
5. Crean formas: usando papel cuadriculado, papel isométrico, geoplano, etc., construyendo figuras con fósforos, palillos, plastilina, etc.
6. Utilizando vocabulario geométrico para hablar de las figuras o describirlas, acompañado de otros términos de uso común que sustituyen los geométricos.
7. Trabajan con problemas que pueden ser resueltos manipulativamente.

8. Realizan actividades de manipular, colorear, doblar, cortar y modelar figuras.

### **Nivel 1: Análisis**

1. Identifican y comprueban relaciones entre elementos de una figura.
2. Recuerdan y usan vocabulario apropiado para los elementos y sus relaciones.
3. Comparan dos figuras de acuerdo a las relaciones entre sus componentes.
4. Clasifican figuras de acuerdo a ciertas propiedades, incluyendo una clasificación de todas las cosas de una clase y de las que no están en ella.
5. Identifican y dibujan figuras dando indicaciones de sus propiedades.
6. Descubren propiedades de figuras específicas, empíricamente y generalizan propiedades para esa clase de figura.
7. Describen una clase de figuras en términos de sus propiedades.
8. Resuelven problemas geométricos por el conocimiento y uso de propiedades de figuras o por intuición.
9. Formulan y usan generalizaciones acerca de propiedades de figuras mediante comprobaciones en uno o pocos casos.

### **Nivel 2: Clasificación**

1. Relacionan propiedades de una figura entre sí o con otras figuras.
2. Establecen un mínimo número de propiedades para describir una figura.
3. Desarrollan y usan definiciones para explicar el porqué de una clase de figura.
4. Utilizan diagramas que permiten hacerse una idea del razonamiento.

5. Siguen razonamientos geométricos buscando en ellos algunos pasos que falten.
6. Descubren nuevas propiedades usando razonamiento deductivo.
7. Usan el dibujo y cierta información para justificar conclusiones con relaciones lógicas. (dar argumentos informales).
8. Suministran situaciones para dar más de una explicación o aproximación.
9. Trabajan y discuten situaciones que presenten proposiciones y sus inversas.

### **Nivel 3: Deducción Formal**

1. Establecen la necesidad de los términos indefinidos, definiciones y suposiciones básicas.
2. Reconocen característica de una definición formal (condición necesaria y suficiente) y equivalencias de definiciones.
3. Prueban en una axiomática el marco de relaciones que se trataron informalmente en el nivel.
4. Prueban relaciones entre un teorema y proposiciones relacionadas (recíproco, inverso y contraejemplo).
5. Establecen interrelaciones entre una red de teoremas.
6. Comparan y contrastan diferentes demostraciones de teoremas.
7. Crean demostraciones de un sencillo conjunto de axiomas, usando frecuentemente un modelo para sustentar los argumentos.

8. Dan argumentos deductivos formales pero no investigan los axiomas entre ellos mismos ni comparan sistemas axiomáticos.

Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto nivel de razonamiento lógico, se tiene una visión globalizadora de la matemática.

#### **Nivel 4: Rigor**

1. Trabajan en distintos sistemas axiomáticos.
2. Estudian las geometrías no Euclídeas y pueden comparar los diferentes sistemas.
3. Desarrollan la geometría desde un punto de vista totalmente abstracto.

Al alcanzar este nivel de razonamiento, se logra la plena capacidad de razonamiento lógico matemático y, al mismo tiempo, la capacidad para tener una visión globalizadora del área que se esté estudiando.

#### **Esquema N° 1: Niveles de Razonamiento del Modelo de Van Hiele**



Fuente: Kerlegand (2008)

### 2.2.2.3. Características de los Niveles de Van Hiele

Los niveles del modelo de Van Hiele presentan ciertas características que identifican de una manera más clara el funcionamiento que tiene cada uno de estos niveles, dentro del método; estas características son las siguientes:

- a. *La jerarquización y secuencialidad de los niveles:* Resulta evidente, que los cinco niveles representan cinco grados de sofisticación en el razonamiento matemático que pueda usar una persona. Además, cada nivel de razonamiento se apoya en el anterior. Pensar según el segundo nivel de razonamiento, no es posible sin la capacidad del primer nivel, pensar según el tercer, no es posible sin la capacidad de razonamiento del segundo, pensar según el cuarto, no es posible sin el 3. No es posible alcanzar un nivel de razonamiento sin antes haber superado el nivel inferior.
- b. *Hay una estrecha relación entre el lenguaje y los niveles:* Las diferentes capacidades de razonamiento asociados a los cinco niveles de Van Hiele, no sólo se reflejan en la forma de resolver los problemas propuestos, sino en el modo de expresarse y en el significado que se le da a determinado vocabulario. A cada nivel de razonamiento le corresponde un tipo de lenguaje específico.
- c. *El paso de un nivel al siguiente se produce de manera continua:* Sugiere que el paso de un estudiante desde un nivel de razonamiento al siguiente, no se produce de una forma brusca.

El modelo de Van Hiele tiene mucho sentido ya que empieza a construir el conocimiento matemático de la geometría desde lo más simple y va elevando su nivel de complejidad conforme van subiendo los niveles hasta llegar al último nivel el cual es el más complejo. En los diferentes niveles de Van Hiele es evidente que cada uno de ellos se caracteriza por las distintas habilidades de razonamiento que se debe tener,

debido a que sólo se puede considerar adquirido un nivel de razonamiento cuando se obtenga dominio adecuado de todas estas habilidades.

### **2.2.3 Base Legal.**

Dentro de la investigación educativa se expresan a través de algunos artículos de ciertas normas o leyes Venezolanas que tienen estrecha relación y significado como base al trabajo en estudio, que fundamentan la Operacionalización del sistema y modelo educativo. Las mismas son expresadas en lo siguiente:

Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela

**Artículo 102,** 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 educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de la identidad nacional, y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana de acuerdo con los principios contenidos de esta Constitución y en la ley.

**Artículo 103,** Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es

gratuita hasta el pregrado universitario. A tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas. El Estado creará y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. La ley garantizará igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidad y a quienes se encuentren privados de su libertad o carezcan de condiciones básicas para su incorporación y permanencia en el sistema educativo.

#### La Ley Orgánica de Educación (2009)

**Artículo 14,**La educación es un derecho humano y un deber social fundamental concebida como un proceso de formación integral, gratuita, laica, inclusiva y de calidad, permanente, continua e interactiva, promueve la construcción social del conocimiento, la valoración ética y social del trabajo, y la integralidad y preeminencia de los derechos humanos, la formación de nuevos republicanos y republicanas para la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación individual y social, consustanciada con los valores de la identidad nacional, con una visión latinoamericana, caribeña, indígena, afro descendiente y universal. La educación regulada por esta Ley se fundamenta en la doctrina de nuestro Libertador Simón Bolívar, en la doctrina de Simón Rodríguez, en el humanismo social y está abierta a todas las corrientes del pensamiento. 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.

La educación ambiental, la enseñanza del idioma castellano, la historia y la geografía de Venezuela, así como los principios básicos del ideario bolivariano son de obligatorio

cumplimiento, en las instituciones y centros educativos oficiales y privados.

**Artículo 24,** El Sistema Educativo es un conjunto orgánico y estructurado, conformado por subsistemas, niveles y modalidades, de acuerdo con las etapas del desarrollo humano. Se basa en los postulados de unidad, corresponsabilidad, interdependencia y flexibilidad. Integra políticas, planteles, servicios y comunidades para garantizar el proceso educativo y la formación permanente de la persona sin distinción de edad, con el respeto a sus capacidades, a la diversidad étnica, lingüística y cultural, atendiendo a las necesidades y potencialidades locales, regionales y nacionales.

**Artículo 25.** El Sistema Educativo está organizado en:

1. El subsistema de educación básica, integrado por los niveles de educación inicial, educación primaria y educación media. El nivel de educación inicial comprende las etapas de maternal y preescolar destinadas a la educación de niños y niñas con edades comprendidas entre cero y seis años. El nivel de educación primaria comprende seis años y conduce a la obtención del certificado de educación primaria. El nivel de educación media comprende dos opciones: educación media general con duración de cinco años, de primero a quinto año, y educación media técnica con duración de seis años, de primero a sexto año. Ambas opciones conducen a la obtención del título correspondiente. La duración, requisitos, certificados y títulos de los niveles del subsistema de educación básica estarán definidos en la ley especial.

2. El subsistema de educación universitaria comprende los niveles de pregrado y postgrado universitarios. La duración, requisitos, certificados y títulos de los niveles del subsistema de educación universitaria estarán definidos en la ley especial.

Como parte del Sistema Educativo, los órganos rectores en materia de educación básica y de educación universitaria garantizan:

a. Condiciones y oportunidades para el otorgamiento de acreditaciones y reconocimientos de aprendizajes, invenciones, experiencias y saberes ancestrales, artesanales, tradicionales y populares, de aquellas personas que no han realizado estudios académicos, de acuerdo con la respectiva reglamentación.

b. El desarrollo institucional y óptimo funcionamiento de las misiones educativas para el acceso, la permanencia, prosecución y culminación de estudios de todas las personas, con el objeto de garantizar la universalización del derecho a la educación.

#### **2.4. Definición de términos.**

**Razonamiento Geométrico:** Es el grado de Habilidad para entender, estructurar, organizar y resolver problemas, utilizando métodos, fórmulas, propiedades, características y formas de las figuras geométricas para el desarrollo mental la cual se produce a medida que el estudiante transforma gradualmente sus estructuras o sustituye una estructura por otra (reestructuración) (Van Hiele, 1986).

**Vectores:** Herramienta geométrica utilizada para representar una magnitud física definida por su módulo, su dirección y su sentido. También se define como un elemento de un espacio vectorial esta noción es más abstracta (Muller, 2005).

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico es el procedimiento a seguir para alcanzar el objetivo de la investigación, está compuesto por el diseño, tipo, y la modalidad de la investigación, fases de la investigación, población y muestra, técnica e instrumento de recolección de datos, validación del instrumento y análisis de los resultados. Arias (2004) expone que “la metodología del proyecto incluye el tipo de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “como” se realizará el estudio para responder al problema” (p.45)

El propósito del trabajo consiste en determinar el nivel que manejan los estudiantes, tomando como criterio referencial la teoría de Van Hiele para inferir de manera descriptiva un punto de articulación y complementariedad entre dos modos de abordaje a la complejidad organizada, en cuanto a la producción y fijación del razonamiento geométrico.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación se enmarcó en un estudio de tipo descriptivo, ya que según Chávez (2001) “está orientado a recolectar informaciones relacionadas con el estado real de las personas y fenómenos tal y como se presentaron en el momento de su recolección” (p.133). El presente estudio se considera de carácter descriptivo debido a que se realiza una observación directa de la situación actual, y se tiene un contacto presencial con los principales protagonistas. También se utilizó la investigación bibliográfica, ya que se realizó una revisión de textos y documentos relacionados con el tema en estudio, logrando ampliar y profundizar los aspectos relacionados con la investigación.

### **3.2 Diseño de investigación**

Una vez definida el tipo de investigación se concretó en recolectar toda la información necesaria para revelar la naturaleza del tema de estudio. Según Balestrini (2002) un diseño de investigación se define como:

El plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correctas técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos... el diseño de una investigación intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma (p.131).

De acuerdo a los parámetros que se toman en cuenta para catalogar el diseño de una investigación, el presente trabajo se caracteriza por ser descriptiva de campo no experimental transaccional con base a una revisión documental. Según Tamayo y Tamayo (2006), el tipo de investigación descriptiva, “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y el proceso de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes, trabaja sobre realidades de hecho, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta” (p.136).

### **3.3.- Sujeto de Investigación**

#### **3.3.1 Población**

Representa todas las unidades de la investigación que se estudia de acuerdo a la naturaleza del problema, es decir, la suma total de las unidades que se van a estudiar, las cuales deben poseer características comunes dando origen a la investigación. Arias (1999), señala que “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. (p.98). Para el desarrollo de esta investigación, se necesitó realizar un estudio de la población el Liceo Bolivariano Pedro Gual, para poder saber cómo aplicar la propuesta y como afectaba y beneficiaba a cada integrante de la misma. Por

consiguiente, la población de la presente investigación”, cursantes del año escolar 2013–2014 quienes hacen un total de ciento noventa y cuatro (194), distribuidos en seis (6) secciones.

**Cuadro 1: Distribución de la Población**

<b>POBLACIÓN ESTUDIANTIL SEGUNDO AÑO</b>			
<b>SECCIÓN</b>	<b>H</b>	<b>V</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>33</b>
<b>B</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>34</b>
<b>C</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>32</b>
<b>D</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>31</b>
<b>E</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>F</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>34</b>
<b>TOTAL</b>			<b>194</b>

### **3.3.2 Muestra**

En esta investigación se utilizó un muestreo no probabilístico opinático o intencional ya que de acuerdo a lo señalado por Parra (2003), “un muestreo No Probabilístico corresponde a procedimientos de selección de muestras en donde intervienen factores distintos al azar”. Según Arias (2006), el muestreo Intencional u opinático, “es aquel donde los elementos muestrales son escogidos en base a criterios o juicios preestablecidos por el investigador”, es por ello que se seleccionaron las secciones a, b, d y f en el liceo Bolivariano Pedro Gual ubicado en la avenida Bolívar norte de Valencia estado Carabobo debido que actualmente la institución se encuentra a finales de año escolar la cual trae como dificultad la baja afluencia de estudiantes ya que un porcentaje de ellos ha desertado de la materia de matemática por distintas razones académicas.

De acuerdo al proceso aplicado la muestra es de 67 estudiantes. La cual se distribuye de la siguiente manera:

- Sección A: 17 Estudiantes.
- Sección B: 13 Estudiantes.
- Sección D: 19 Estudiantes.
- Sección F: 18 Estudiantes.

### **3.4. Procedimiento**

La investigación descriptiva se realizó en el año escolar 2013-2014 en el liceo Bolivariano "Pedro Gual", en el segundo año de educación básica en la asignatura de matemática en el contenido geométrico Vector en el Plano, en la cual se desarrolló a lo largo del actual periodo educativo a continuación se presentara las actividades realizadas durante la investigación:

Según Melinkoff, (1990), "Los procedimientos consisten 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).

La realización de la investigación abarcó las etapas que a continuación se especifican:

1. Revisión documental sobre los niveles de razonamiento geométrico basado en el modelo de Van Hiele.
2. Elaboración de las bases teóricas del estudio, considerando los tópicos enunciados, recurriendo a un arqueo bibliográfico, la selección y análisis documental.
3. Diseño y validación del instrumento (cuestionario) en función de la recolección de datos.
4. Aplicación del instrumento a la muestra seleccionada.

5. Tabulación y procesamiento estadístico de la información representada.
6. Análisis e interpretación de resultados obtenidos.
7. Formulación de conclusiones, recomendaciones.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de los Datos**

Durante el desarrollo de esta investigación se siguieron procedimientos para la recolección de datos e información, para determinar al final de la misma el logro de los objetivos. Sierra, citado por Hernández (2001), señala que las técnicas de recolección de datos “son los medios que utiliza el investigador, para medir el comportamiento o atributos de las variables” (p.241). Es así que en esta investigación se seleccionó como técnicas de recolección de datos, la encuesta, la cual de acuerdo a Bavaresco (1994), “es aquella que agrupa tres herramientas o medios...el cuestionario la entrevista y las escalas de aptitudes” (p.103).

En cuanto al instrumento según Hernández y otros (2001), es definido como “aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o variables que el investigador tiene en mente” (p. 275). En tal sentido se utilizó como instrumento un cuestionario, el mismo consta de quince (15) ítems de selección simple con respuesta cerrada, las preguntas están organizadas en función al grado de dificultad, de acuerdo a los niveles de Van Hiele.

El instrumento está formado por dimensiones, las cuales son: visualización, análisis, clasificación, deducción formal y rigor.

#### **3.5.1. Validez del Instrumento**

Según Glass y Stanley (1994) expresan que, la validez es un instrumento que indica la “capacidad de la escala para medir las cualidades de la población objeto de estudio de acuerdo a las metas trazadas en la investigación” (p.52). Para determinar esta característica pueden tenerse en cuenta diferentes tipos de evidencias

relacionadas con el contenido, entre otras el investigador debe seleccionar el tipo de validación que más le convenga, previa documentación en las fuentes metodológicas.

En este sentido, para determinar la validez, se empleó la técnica de Juicio de Experto, la cual según Valbuena (1983), consiste en “someter a una evaluación por parte de un conjunto calificado de personas (expertos) una serie de aspectos, elementos, a fines de obtener opinión acerca de la validez, relevancia, factibilidad, coherencia, tipo de diferencia” (p.10).

### **3.5.2. Confiabilidad del Instrumento**

Con respecto a la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, Sánchez y Guarisma (1995) plantean que “una medición es confiable o segura, cuando aplicada repetidamente a un mismo individuo o grupo, o al mismo tiempo por investigadores diferentes, da iguales o parecidos resultados” (p. 85). Por ello con el fin de revisar, evaluar y determinar la confiabilidad del instrumento, así como la detección de dificultades se ejecutó una prueba piloto a un grupo de estudiantes exactamente quince (15) estudiantes con las mismas características de la muestra, pero que no pertenecían a ella.

Para el cálculo de la confiabilidad se utilizó la técnica de Kuder Richardson (KR-20), ya que es un instrumento donde los ítems tienen diferentes índices de dificultad.

Fórmula de Kuder Richardson:

$$KR - 20 = \frac{n}{n - 1} \left( 1 - \frac{\sum(p_i \cdot q_i)}{S^2_r} \right)$$

Los parámetros que intervienen en esta fórmula son:

n = número de ítems del test

$S^2_r$  = varianza total de las puntuaciones

$p$  = proporción de sujetos que acierta el ítem

$q = 1 - p$  = proporción de sujetos que no aciertan el ítem

Cabe señalar, que los resultados de estos índices se interpretaron de acuerdo a los siguientes criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento:

**Cuadro N° 2: Significado de los Valores del Coeficiente**

<b>Rango</b>	<b>Confiabilidad</b>
<b>0.00 a 0.20</b>	<b>Muy Baja</b>
<b>0.21 a 0.40</b>	<b>Baja</b>
<b>0.41 a 0.60</b>	<b>Media</b>
<b>0.61 a 0.80</b>	<b>Alta</b>
<b>0.81 a 1.00</b>	<b>Muy Alta</b>

**Fuente: Palella, S. y Martins, F. (2003)**

Aplicando la fórmula se obtuvo un coeficiente de 0.76 lo que indica que el instrumento de recolección de datos, poseen una alta confiabilidad.

**Cuadro N° 3: Base de Datos de la Muestra**

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Editor de datos window. The title bar reads '\*confiabilidad.sav [Conjunto\_de\_datos0] - IBM SPSS Statistics Editor de datos'. The menu bar includes Archivo, Edición, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Marketing directo, Gráficos, Utilidades, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The main window displays a data table with 17 rows and 15 variables (P1-P15). The status bar at the bottom indicates 'Vista de datos' is selected and 'IBM SPSS Statistics Processor está listo'.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
10	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
11	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1

#### Cuadro N° 4: Cálculo de la Confiabilidad

### ➔ **Análisis de fiabilidad**

[Conjunto\_de\_datos0] D:\Dinora\tesis\confiabilidad.sav

### **Escala: TODAS LAS VARIABLES**

#### **Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	17	100,0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	,0
	Total	17	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

#### **Estadísticos de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,767	15

### **3.6. Técnicas de Análisis de la Información**

Las técnicas de análisis de datos representan la forma de cómo se procesa la información recolectada. En lo referente al análisis, se definió las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que fueron empleadas para descifrar lo que revelan los datos que se han recogidos. El análisis de los datos consiste en cómo van a ser delimitados, descritos o resumidos los datos obtenidos, por esa razón debe hacerse antes una clasificación de los mismos estableciendo categorías que atiendan a los objetivos de dicha investigación.

Los resultados se presentaron de forma cuantitativa, ya que a partir de las respuestas generadas por el instrumento, los datos se organizaron en tablas de doble entrada y porcentajes con las respuestas e interpretaciones. Posteriormente representadas por cuadros, permitiendo así, inferir sobre los resultados obtenidos en la investigación.

## **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos del análisis de los datos y seguido de esto la interpretación de los mismos. Después de tabular los resultados, que se obtuvieron de la aplicación del instrumento, el cual fue una encuesta tipo cuestionario, tomando en cuenta los indicadores asociados a la variable de estudio, se presenta la información en tablas de frecuencia y gráficos representados en porcentajes, con el propósito de analizar el nivel de donde luego se emitirán conclusiones y recomendaciones.

### **4.1. Presentación de los Resultados**

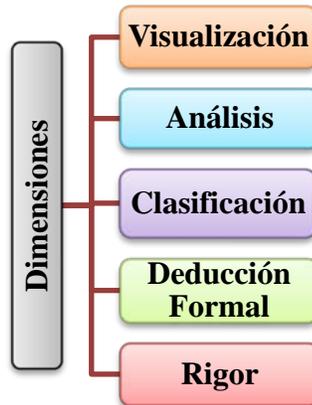
El análisis e interpretación de los resultados de esta investigación se estructuro de la siguiente manera:

En primer lugar, se procedió a recolectar la información por medio de una encuesta estructurada por quince (15) ítems el cual fue aplicada a una muestra de cincuenta (50) estudiantes de educación básica pertenecientes al Liceo Bolivariano Pedro Gual con la finalidad de determinar el nivel de razonamiento geométrico en el contenido vector en el plano. Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos.

Posteriormente se realizó una tabla de doble entrada con los sujetos que representan a la muestra seleccionada respecto a los ítems, luego se procedió al análisis de las dimensiones e indicadores a partir de los resultados obtenidos en cada ítem, a través de un diagrama de barras, sabiendo que a cada análisis se le realiza su interpretación, destacando en cada uno de ellos las opiniones que mayor porcentaje obtuvo producto de las opiniones; se procedió a realizar en base a los objetivos específicos las conclusiones y recomendaciones.

Las tablas de frecuencia y porcentajes están divididas por cinco dimensiones, es decir los cinco niveles de razonamiento cada una posee un color específico tal como se muestra a continuación:

**Esquema N° 2: Escala de Dimensiones**



De igual manera, se plantea los resultados de la muestra como lo indica la tabla N° 1, también el cálculo de la media por ítem; además es presentada la información de la muestra basada en el Kuder Richardson teniendo los valores que oscilan entre correcto e incorrecto y no contestó, de acuerdo a lo indicado a continuación:

**Cuadro N° 5: Ubicación de cada ítem del cuestionario de razonamiento geométrico del contenido vector en el plano, en los niveles de razonamiento geométrico según la Teoría de Van Hiele.**

Niveles de Van Hiele	Ítems														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0															
1															
2															
3															
4															

**Tabla N° 1: Resultados de la Muestra**

Sujeto	Ítems															Notas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	20
2	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	03
3	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	05
4	C	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	04
5	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	03
6	C	I	I	C	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	05
7	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	03
8	C	I	NC	I	I	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	05
9	C	I	I	C	C	I	C	C	C	I	C	C	I	I	I	11
10	NC	C	C	C	I	NC	NC	I	NC	04						
11	I	C	C	C	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	08
12	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	05
13	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	04
14	NC	I	C	C	C	NC	NC	NC	N	N	N	N	N	N	N	04
15	C	I	C	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	05
16	C	I	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	07
17	C	C	NC	C	I	I	NC	I	I	I	I	I	I	I	I	04
18	I	I	C	I	I	I	I	I	C	C	C	I	I	I	C	07
19	I	I	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	C	C	I	08
20	C	C	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	07
21	I	C	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	05
22	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	05
23	C	I	C	C	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	07
24	C	I	C	I	NC	I	I	I	I	NC	I	NC	I	I	I	03
25	I	I	C	I	C	C	I	C	I	C	C	I	I	C	I	09
26	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	I	04
27	I	I	C	C	I	I	I	I	NC	C	I	I	I	I	I	04
28	C	C	NC	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	05
29	I	I	C	NC	I	I	I	C	NC	NC	I	NC	NC	NC	NC	03
30	C	C	C	C	C	I	NC	I	NC	07						
31	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C	C	I	05
32	I	I	C	I	I	I	C	C	I	I	C	I	I	C	I	07
33	C	I	C	C	I	I	NC	I	NC	04						
34	C	C	C	C	I	C	I	C	I	C	C	I	I	C	I	12
36	I	I	C	I	I	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	06
37	I	I	C	C	C	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	08
38	NC	I	I	I	C	C	I	I	I	NC	NC	NC	NC	NC	NC	03
39	C	I	C	C	I	I	NC	C	I	I	I	NC	NC	NC	NC	05

Sujeto	Ítems															Notas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
40	C	I	C	C	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	07
41	C	I	C	C	I	I	C	I	I	C	C	I	I	I	I	08
42	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	03
43	C	I	C	C	C	I	C	C	I	C	C	C	C	C	I	15
44	I	I	C	C	C	I	C	C	C	I	I	I	C	C	C	12
45	I	C	C	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	09
46	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	I	C	I	05
47	NC	I	NC	01												
48	C	C	C	C	I	C	I	C	I	C	C	I	I	I	I	11
49	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	07
50	C	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	C	NC	I	I	09

Tabla N° 2: Datos de respuestas de los Estudiantes

Ítems	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
	f	%	f	%	f	%
1	24	48	21	42	5	10
2	17	34	33	66	0	0
3	33	66	13	26	4	8
4	30	60	17	34	3	6
5	14	28	33	66	3	6
6	12	24	34	68	4	8
7	10	20	33	66	7	14
8	10	20	33	66	7	14
9	10	20	32	64	8	16
10	18	36	23	46	9	18
11	15	30	28	56	7	14
12	5	10	36	72	9	18
13	8	16	32	64	10	20
14	12	24	29	58	9	18
15	5	10	36	72	9	18
<b>Total</b>		<b>30,72</b>		<b>57,35</b>		<b>11,92</b>

#### 4.2. Medidas de Tendencia Central y de Dispersión

Teniendo como base los resultados reseñados en la tabla anterior se procedió a su análisis estadístico, para lo cual se determinaron en primer lugar, la frecuencia de cada una de las calificaciones obtenidas por los sujetos de la muestra y posteriormente, los parámetros de tendencia central y de dispersión, los cuales aparecen reflejados a continuación:

**Gráfico N° 1: Frecuencia de Calificaciones**



**Cuadro N° 6: Medidas de Tendencia Central y Dispersión**

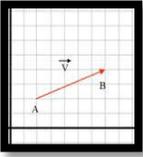
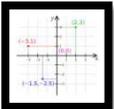
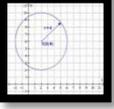
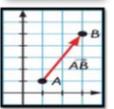
Medidas de Tendencia Central	
Moda	05 puntos
Mediana	05 puntos
Media Aritmética	6,26 puntos
Medidas de Dispersión	
Desviación Típica	3,69 puntos

**Interpretación:** En el gráfico N° 1 se puede observar que el dato que más se repite, la moda, es la calificación 05 puntos. De igual manera, la media aritmética obtenida en la prueba es de 6,26 puntos y la mediana que divide los resultados obtenidos por la muestra en dos mitades es de 05 puntos. Por otro lado, como medida de dispersión, se determinó la desviación típica cuyo resultado fue de 3,69 puntos lo que quiere

decir, el promedio de la distancia que tienen los datos con respecto a su media aritmética y que la calificación promedio no es representativa

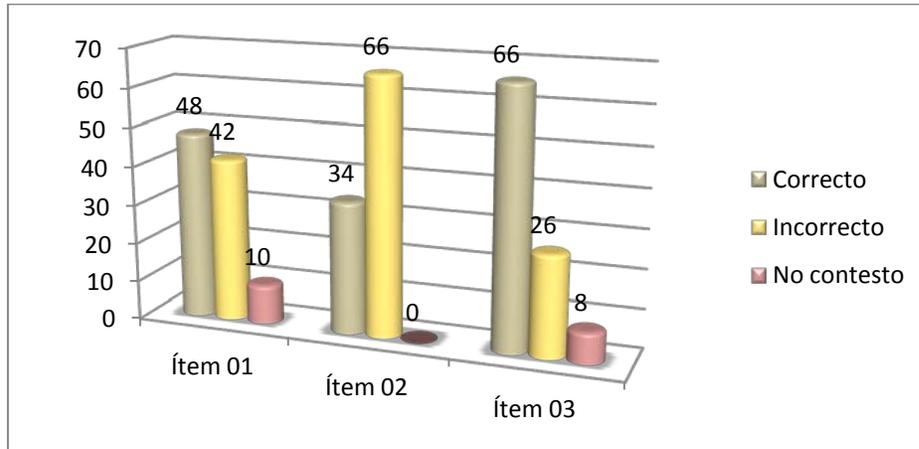
### 4.3. Análisis General Por Dimensión

Tabla N° 3: Distribución de frecuencia para la Dimensión Visualización

Ítems	Dimensión Visualización	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
		F	%	f	%	f	%
1	<b>Indicador 1:</b> Reconoce un vector simbólicamente	24	48	21	42	5	10
	La denotación que representa un vector es: a. $\overline{AB}$ . b. $\overrightarrow{AB}$ . c. $\sqrt{AB}$ . d. $ AB $ . 						
2	<b>Indicador 2:</b> Identifica la dirección de un vector La orientación del vector ubicado en la gráfica es hacia: a. Arriba. b. Abajo. c. La Izquierda. d. La Derecha.	17	34	33	66	0	0
3	<b>Indicador 3:</b> Identifica gráficamente un vector	33	66	13	26	4	8
	La gráfica que representa a un vector es: a.  b.  c.  d. 						
<b>Total</b>			49,33		44,67		6

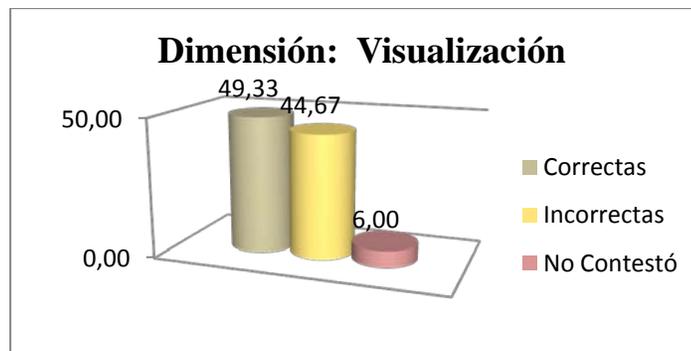
Fuente: García Lara (2014)

**Gráfico N° 2: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Visualización**



Fuente: García Lara (2014)

**Gráfico N° 2.1: Resultados porcentuales de la dimensión Visualización.**

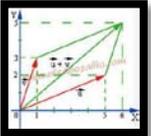


Fuente: García Lara (2014)

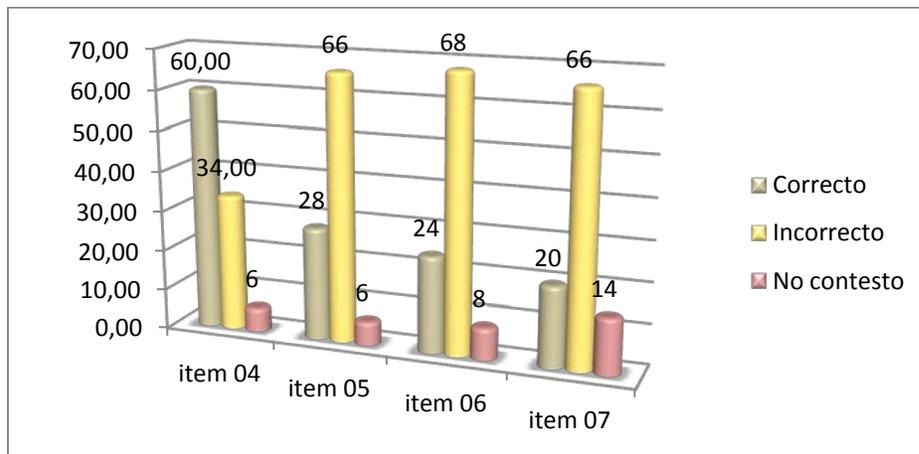
**Interpretación:** Se puede observar en el gráfico N° 2 que un porcentaje de los estudiantes encuestados es representado por un 49,33% la cual respondieron correctamente mientras que un 44,67% contestó incorrectamente y el 6% no contestó. En cuanto a los resultados porcentuales por ítems en el gráfico 2.1, se tiene que los tres indicadores obtuvieron el mismo porcentaje en los diferentes valores de repuestas es decir, que contestaron correctamente, incorrectamente y no contestaron tienen un porcentaje 66% los estudiantes ubican un vector geoméricamente dentro de su contexto reconocen, identifican y comparan su simbología, dirección y gráfica logrando establecer algunas propiedades por medio de la visualización y la relación matemática con otros contenidos, por lo tanto, se puede concluir para la presente

dimensión, un bajo porcentaje de la muestra alcanzaron los parámetros establecidos con el *nivel cero* (visualización).

**Tabla N° 04: Distribución de frecuencia para la Dimensión Análisis**

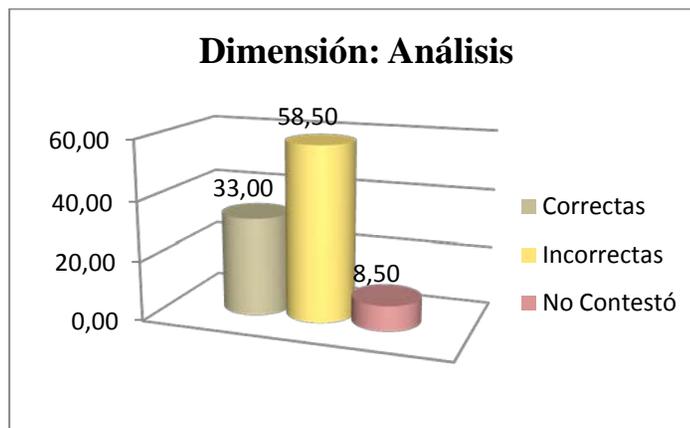
Ítems	Dimensión Análisis	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
		f	%	f	%	f	%
4	<b>Indicador 4:</b> Reconoce los elementos de un vector						
	Los elementos de un vector son: a. Módulo, dirección y sentido. b. Lados, ángulos y vértices. c. Media, mediana y moda. d. Diagonal, centro y radio.	30	60	17	34	3	6
5	<b>Indicador 5:</b> Reconoce los tipos de vectores utilizando su definición.						
	Si dos vectores tienen igual módulo, dirección y sentido, se llaman vectores: a. Equipolentes b. Concurrentes c. Coplanarios d. Opuestos	14	28	33	66	3	6
6	<b>Indicador 6:</b> Reconoce los diferentes tipos de vectores de acuerdo a su gráfica						
	De acuerdo a la siguiente gráfica, los vectores que se presentan son: a. Ortogonales b. Escalares c. Colineales d. Opuestos 	12	24	34	68	4	8
	<b>Indicador 7:</b> Reconoce suma de vectores conociendo su gráfica						
	Las componentes del vector resultante de la suma de los vectores $\vec{v}$ y $\vec{u}$ es: $\vec{v} + \vec{u} = (5,6)$ . a. $\vec{v} + \vec{u} = (5, -6)$ . b. $\vec{v} + \vec{u} = (6,5)$ . c. $\vec{v} + \vec{u} = (6, -5)$ . 	10	20	33	66	7	14
<b>Total</b>			33	58,5		8,5	

**Gráfico N° 3: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Análisis**



Fuente: García Lara (2014)

**Gráfico N° 3.1: Resultados Porcentuales de la Dimensión Análisis**

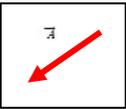


Fuente: García Lara (2014)

**Interpretación:** En los resultados del gráfico N° 3 se aprecia que un porcentaje de los estudiantes encuestados es representado por un 33% la cual respondieron correctamente mientras que un 58,5% contestó incorrectamente y el 8,5% no contestó; evidenciando que los estudiantes no reconocen que los vectores están formados por elementos, propiedades y características matemáticas, tales como el cálculo de resolvente en la propiedad de la suma, los tipos de vectores y las características que posee cada vector gráficamente; no buscan experimentar, descubrir, explorar, nuevas propiedades que los ayuden a resolver problemas de dicho contenido, por lo tanto, se puede concluir para la presente dimensión que más de la mitad de la muestra no superaron todas las competencias establecidas en el nivel uno (análisis). Considerando que esto puede suceder, por la poca preocupación del

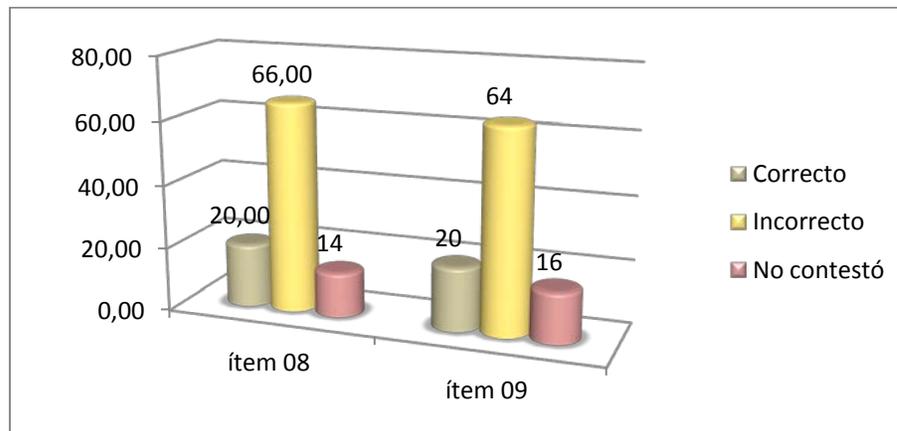
estudiante hacia este tema es por ello que a la hora de impartir los contenidos deben de ser dinámicos y utilizar diferentes tipos de estrategias para la explicación por parte del docente en la planificación para el desarrollo del año escolar.

**Tabla N° 05: Distribución de frecuencia para la Dimensión Clasificación**

Ítems	Dimensión Clasificación	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
		f	%	f	%	f	%
8	<b>Indicador 8:</b> Establece propiedades de los vectores.						
	<p>La dirección del vector <math>\vec{A}</math> es:</p> <p>a. Positiva. b. Mixta. c. Negativa. d. Positiva-Negativa. e. Negativa- Positiva.</p> 	10	20	33	66	7	14
9	<b>Indicador 9:</b> Calcula las coordenadas de un vector.						
	<p>Un vector <math>\overrightarrow{AB}</math> tiene como componente (5,-2), si se conoce el extremo B= (12,-3), entonces el extremo A es:</p> <p>a. A= (-7,-1). b. A= (7,1). c. A= (7,-1). d. A= (-7,1).</p>	10	20	32	64	8	16
<b>Total</b>			20		65		15

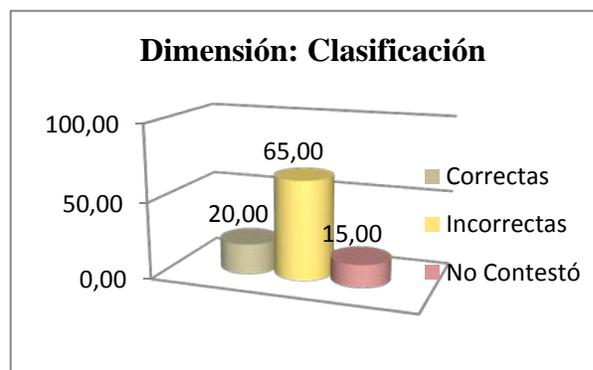
Fuente: García Lara (2014)

**Gráfico N° 4: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Clasificación**



Fuente: García Lara (2014)

**Gráfica N° 4.1: Resultados Porcentuales de la Dimensión Clasificación**



Fuente: García Lara (2014)

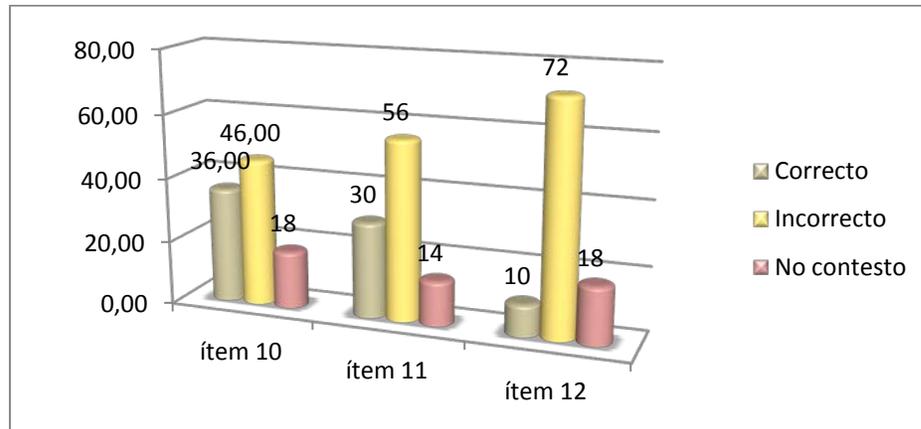
**Interpretación:** En el gráfico N° 4.1 muestra un 20% de los estudiantes encuestados respondieron correctamente, mientras que un 65% lo hizo incorrectamente; así como también un 15% de los estudiantes no contestaron los ítems. En cuanto al gráfico N° 4, un 20% de los estudiantes contestaron correctamente, mientras que más del 60% respondió incorrectamente, evidenciando que los estudiantes no generalizan ni describen los vectores de manera formal, agrupándolas dentro de una clasificación específica de acuerdo a las características con las que cumplen, esto conlleva a entender que no comprenden el significado de las definiciones; por lo tanto, se puede concluir para la presente dimensión que un porcentaje alto de la muestra no alcanzaron todas las competencias establecidas en el nivel dos (Clasificación).

**Tabla N° 06: Distribución de frecuencia para la Dimensión Deducción Formal**

Ítems	Dimensión Deducción Formal	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
		f	%	f	%	f	%
10	<b>Indicador 10:</b> Calcula módulo y dirección de vectores.						
	<p>Dados los puntos A (3, 5); B (4, 6) y C (1, 9), las coordenadas de un vector de módulo 2 en la dirección de <math>\vec{BC}</math> en sentido opuesto es:</p> <p>a. <math>(\frac{5\sqrt{34}}{17}, \frac{-3\sqrt{34}}{17})</math></p> <p>b. <math>(\frac{\sqrt{34}}{17}, 9)</math></p> <p>c. <math>(\pi, \frac{1}{2})</math></p> <p>d. (12,1)</p>	18	36	23	46	9	18
11	<b>Indicador 11:</b> Determina el valor de un vector						
	<p>Qué valor debe tener b y s para que se cumpla <math>\vec{u} = s\vec{v}</math>, si <math>\vec{u} = (4, b)</math> y <math>\vec{v} = (2,3)</math> son:</p> <p>a. b= 1 y s= 3</p> <p>b. b= 6 y s= 2</p> <p>c. b= 3 y s= 2</p> <p>d. b= 2 y s= 3</p>	15	30	28	56	7	14
12	<b>Indicador 12:</b> Desarrolla suma de vectores						
	<p>Dados los vectores <math>\vec{A} = (6, \frac{1}{2})</math> y <math>\vec{B} = (\frac{1}{4}, -2)</math> las componentes del vector resultante de la suma de los vectores <math>\vec{A} + \vec{B}</math> son:</p> <p>a. <math>\vec{A} + \vec{B} = (-\frac{25}{4}, \frac{3}{2})</math></p> <p>b. <math>\vec{A} + \vec{B} = (\frac{25}{4}, \frac{3}{2})</math></p> <p>c. <math>\vec{A} + \vec{B} = (\frac{25}{4}, -\frac{3}{2})</math></p> <p>d. <math>\vec{A} + \vec{B} = -\frac{25}{4}, -\frac{3}{2}</math></p>	5	10	36	72	9	18
<b>Total</b>			25,33		58		16,67

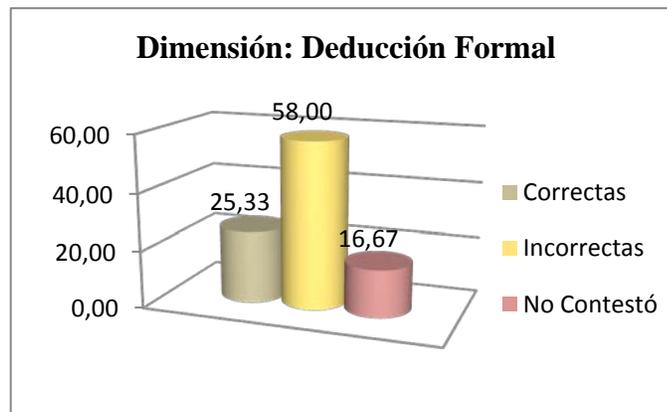
Fuente: García Lara (2014)

**Gráfico N° 5: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Deducción Formal**



Fuente: García Lara (2014)

**Gráfica N° 5.1: Resultados Porcentuales de la Deducción Formal**



Fuente: García Lara (2014)

**Interpretación:** Al analizar el gráfico N° 5.1 se observa que un 25,33% de los estudiantes encuestados respondieron correctamente, mientras que un 58% lo hizo incorrectamente; así como también un 16,67% de los estudiantes no contestaron los ítems; evidenciando que los estudiantes no comprenden la relación existente entre términos indefinidos, axiomas, definiciones, teoremas y demostraciones, por lo tanto, se concluye para la presente dimensión que un porcentaje alto de la muestra no superaron los parámetros establecidos con el nivel tres (Deducción Formal). Aquí los estudiantes no tienen la competencia para realizar razonamientos lógicos formales, calculan la resolución de vectores pero memorizando las demostraciones y no

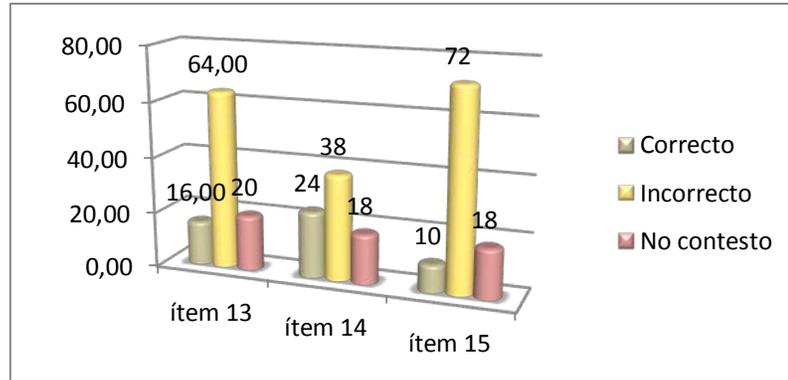
entiende la interacción de las condiciones necesarias y suficientes. Así mismo no pueden comprender la existencia de diferentes definiciones de un vector.

**Tabla N° 07: Distribución de frecuencia para la Dimensión Rigor**

Ítems	Dimensión Rigor	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
		f	%	f	%	f	%
13	<b>Indicador 13:</b> Desarrolla en cálculo de la dirección de vectores en escenarios abstractos						
	<p>José Luis se lanza al agua desde el punto A con intención de llegar al embarcadero que se encuentra situado al otro lado del río, a 200 m, en perpendicular a la corriente desde el punto A. Observa que por mucho esfuerzo que hace, no puede llegar al embarcadero, sino a un árbol que se encuentra a 100 m del embarcadero. Los metros que en realidad nado son:</p> <p>a. 356 m                      b. 223,60 m c. 425,85 m                  d. 12,50 m</p>	8	16	32	64	10	20
14	<b>Indicador 14:</b> Despeja incógnita de ecuaciones sencillas para resolver problemas en el contenido de vectores.						
	<p>Si <math>2\vec{V} = \vec{U}</math> y <math>\vec{U} = (-1,2)</math>, las componentes del vector <math>\vec{V}</math> para que se cumpla la igualdad es:</p> <p>a. <math>\vec{V} = \left(\frac{1}{2}, -1\right)</math> b. <math>\vec{V} = \left(\frac{1}{2}, 1\right)</math> c. <math>\vec{V} = \left(-\frac{1}{2}, 1\right)</math> <math>\vec{V} = \left(-\frac{1}{2}, -1\right)</math></p>	12	24	29	38	9	18
15	<b>Indicador 15:</b> Determina la distancia recorrida de vectores establecido de un escenario abstracto.						
	<p>Ana ha salido de la playa en una tabla de windsurfing arrastrada por un viento que tiene una velocidad de 250 m/min en sentido norte. A los 5 minutos se ha caído y ha estado descansando sobre la tabla. Al levantar la vela observa que se ha levantado un fuerte viento de 500 m/min en sentido oeste. Después de navegar 7 minutos, la distancia que se encuentra del punto de partida es:</p> <p>a. 2560,12 m. b. 2230,60 m. c. 425,85 m. d. 3716,5 m.</p>	5	10	36	72	9	18
<b>Total</b>			<b>16,67</b>		<b>58</b>		<b>18,33</b>

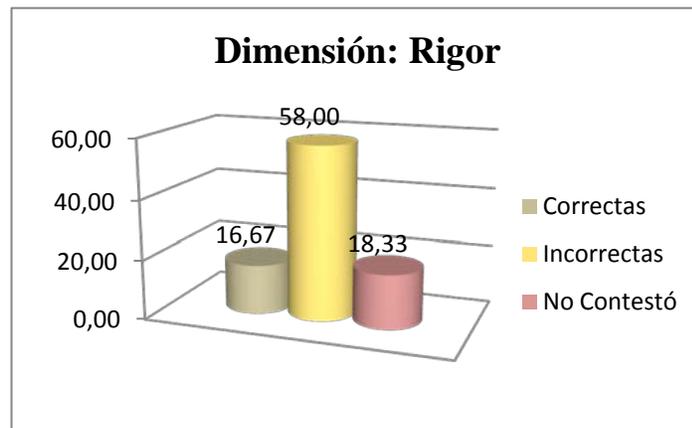
Fuente: García Lara (2014)

**Gráfico N° 6: Resultados Porcentuales por ítems de la Dimensión Rigor**



Fuente: García Lara (2014)

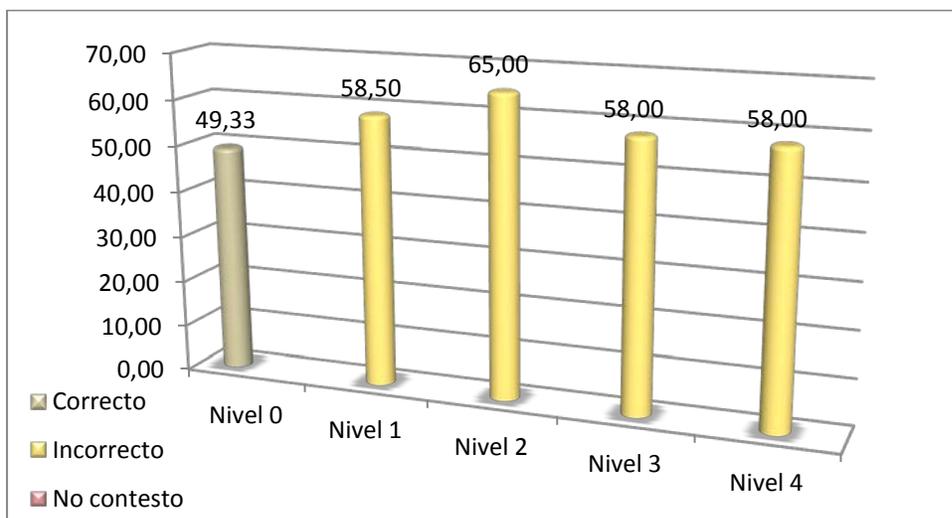
**Gráfica N° 6.1: Resultados Porcentuales de la Dimensión Rigor**



Fuente: García Lara (2014)

**Interpretación:** En el gráfico N° 6 se aprecia que un 16,67% de los estudiantes encuestados respondieron correctamente, mientras que un 58% lo hizo incorrectamente; así como también un 18,33% de los estudiantes no contestaron los ítems, evidenciando que la gran mayoría de los estudiantes no desarrollan la capacidad de razonamiento lógico matemático del nivel que se está estudiando, ni trabajan en los distintos sistemas axiomáticos, por lo tanto, en conclusión los estudiantes no superaron todas las competencias establecidas en el nivel cuatro (rigor).

**Gráfica N° 7: Resultados Porcentuales de los Niveles**



Fuente: García Lara (2014)

**Interpretación:** se puede concluir en el gráfico N° 7 que el mayor número de estudiantes de segundo año del liceo estudiado, se encuentran ubicados en el Nivel 0, es decir, en el nivel de Visualización de acuerdo al modelo de Van Hiele, considerándose que esto puede suceder, según Van Hiele, (1957) “por la poca preocupación del estudiante hacia este tema o por los contenidos que el docente planifica para el desarrollo del año escolar, donde el mismo le presta poca atención al tema de Vector en el plano”.

## CONCLUSIONES

El Modelo de Van Hiele puede ser adaptado, debido a que es flexible y abierto, para aplicarse en cualquier tópico del área de Matemática, para garantizar a los estudiantes, desde el inicio de sus estudios, una forma válida de aprender significativamente los conceptos matemáticos previos que deben tener presentes para incursionar de manera satisfactoria en la geometría.

Ahora bien, tomando como base los resultados obtenidos a través de la investigación relacionada a determinar el nivel de razonamiento geométrico en el contenido de vector en el plano de los estudiantes, basado en el Modelo de Van Hiele, se procede a concluir los siguientes aspectos:

En lo que respecta al primer objetivo, *identificar el nivel de visualización de los estudiantes, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano*, se puede observar que, en cuanto a la dimensión Visualización, el 49,33% de los estudiantes lograron superar el *nivel cero*, a partir de estos datos arrojados, se evidenció que una cantidad moderada de estudiantes encuestados identifican el símbolo, la dirección y la gráfica de un vector, esto quiere decir, que en el nivel de visualización los objetos se perciben como un todo.

Por otra parte, en el segundo objetivo *establecer el nivel de análisis de los estudiantes, en lo concerniente al aprendizaje del contenido vector en el plano*, se puede observar que los estudiantes no lograron superar el *nivel uno*, representado por el 58,50% de repuestas incorrectas. A partir de estos datos se evidencia que los estudiantes no aprueban las siguientes etapas del nivel la cuales son: Identificación, comprobación de las relaciones entre elementos, vocabulario apropiado para los elementos ni sus relaciones.

Sobre el tercer objetivo, *precisar el nivel de clasificación de los estudiantes, en lo relativo al aprendizaje del contenido vector*, se observa que, en cuanto a la

dimensión clasificación, el 65% de los estudiantes encuestados no lograron alcanzar el *nivel dos*. De estas evidencias se plantea que el mayor porcentaje de los estudiantes encuestados no utilizan diagramas que permiten hacerse una idea del razonamiento, ni siguen razonamientos geométricos buscando en ellos algunos pasos que falten y tampoco descubren nuevas propiedades usando razonamiento deductivo.

Seguidamente, en el objetivo, *determinar el nivel de deducción formal de los estudiantes, en lo relacionado con el aprendizaje del contenido vector en el plano*, se evidencia que en cuanto a la dimensión deducción formal, que está representado por el 58% de los estudiantes encuestados que respondieron incorrectamente se observó que los estudiantes no tienen capacidad para realizar razonamientos lógicos formales, calculan la resolución de vectores pero memorizando las demostraciones y no entiende la interacción de las condiciones necesarias y suficientes. Así mismo no pueden comprender la existencia de diferentes definiciones de un vector.

Mientras que, *especificar el nivel de rigor que posee los estudiantes, en lo alusivo al aprendizaje del contenido vector en el plano*, que se encuentra en la dimensión rigor, representado por el 58% de los estudiantes que respondieron incorrectamente, se evidenció que la mayoría de los estudiantes no desarrollan la capacidad de razonamiento lógico matemático del nivel estudiado, ni trabajan en los distintos sistemas axiomáticos y no son capaces de hacer deducciones abstractas.

De las evidencias anteriores se puede concluir que el mayor número de estudiantes de segundo año del liceo estudiado, se encuentran ubicados en el Nivel 0, es decir, en el nivel de Visualización de acuerdo al modelo de Van Hiele, considerándose que esto puede suceder, según Van Hiele, (1957) “por la poca preocupación del estudiante hacia este tema o por los contenidos que el docente planifica para el desarrollo del año escolar, donde el mismo le presta poca atención al tema de Vector en el plano”.

## RECOMENDACIONES

Para la enseñanza de la geometría se considera la necesidad de profundizar en la dimensión disciplina, debido a que el saber debe consolidarse desde el fundamento teórico que permita una apropiación de los contenidos; esto se plantea debido a que la enseñanza de la geometría en el desarrollo del pensamiento espacial tiene un campo de acción delimitado. Es necesario transformar la realidad de la educación matemática en particular de la geometría en el segundo año de Educación Media General; se procede a dar las siguientes recomendaciones:

- Investigar los beneficios de la estrategia propuesta por Van Hiele en la enseñanza de la geometría.
- Los instrumentos de evaluación deberán ser desarrollados tomando en cuenta las diferentes actividades realizadas, el espíritu constructivista de la instrucción y los procesos de visualización, construcción y discursivos que encierra el razonamiento geométrico de un estudiante.
- Los docentes que decidan usar la teoría de Van Hiele, deben revisar previamente y de forma exhaustiva sus bases filosóficas, psicológicas y procedimentales.
- Que el docente realice una planificación que abarque el tema de vector en el plano, despeje de incógnita de ecuaciones y sus propiedades, debido a que son éstos los contenidos donde el mayor número de estudiantes presentaron desconocimiento; para aumentar con ayuda de las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele el nivel de razonamiento de dichos estudiantes a la hora de resolver problemas relacionados con el tema.
  
- Es importante que los profesores de matemática deben de realizar un estudio para conocer en qué nivel de razonamiento se encuentra los estudiantes, es necesario atender tanto a sus estrategias de resolución de problemas como a su forma de expresarse y al significado que le da al vocabulario que escucha, si lee o expresa

sus conocimientos. Y así identificar los tipos de dificultades de aprendizaje que puedan enfrentar a la hora del estudio en los temas geométricos de esta manera, elaborar diversas estrategias que permitan aportes significativos, que promuevan el desarrollo de habilidades y destrezas para que los educando alcancen capacidades innovadoras, creadoras, así podrán construir su propio conocimiento. La idea básica de partida, 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 alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente” Van Hiele (1957).

- Fomentar en los estudiantes construcción del conocimiento matemático de la geometría desde lo más simple para ir elevando el nivel de complejidad conforme van subiendo los niveles hasta llegar al último nivel el cual es el más complejo. En los diferentes niveles de Van Hiele tienen que caracterizar las distintas habilidades de razonamiento que se debe tener, debido a que sólo se puede considerar adquirido un nivel de razonamiento cuando se obtenga dominio adecuado de todas estas habilidades Van Hiele (1957).

## REFERENCIAS

- Arias. (1999). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica* (2da. ed.). Caracas. Venezuela: Epísteme.
- Arias. (2003). *El Proyecto de Investigación: guía para su elaboración* (3era. ed.). Caracas. Venezuela: Epísteme.
- Arias. (2004). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología Científica* (4ta ed.). Caracas: Epísteme.
- Balestrini, M. (2002). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación* (2da. ed.). Caracas: BL Consultores Asociados.
- Bavaresco, A. (1994). *Proceso Metodológico de la Investigación (Como hacer un diseño de Investigación)*. Maracaibo. Venezuela.
- Chávez, N. (2001). *Introducción a la Investigación* (2da reimpresión ed.). Maracaibo. Venezuela.
- Chirinos, Y. y. (2010). "Efecto de la estrategia para el aprendizaje de vectores en el plano sobre el rendimiento académico de los alumnos de segundo año de Educación media de la Escuela Básica Fe y Alegría Simón Rodríguez". Carabobo, Venezuela.
- Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial Extraordinaria Número 36.860*.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana/UNESCO.
- Deramo, N. (2011). *Efecto de un programa de capacitación docente sobre el grado de conocimiento de estrategias de enseñanza de la geometría*. Maracaibo, Venezuela.
- Eizaga, J. y Molina, A. (2010). "Desarrollo de Pensamiento Geométrico de los estudiantes de sexto grado de la Escuela Estatal Antonio Vivas Salamanca según el Modelo de Van Hiele". Carabobo, Venezuela.
- Ferreira, B. M. (2010). *Diseño instruccional basado en el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de figuras y cuerpos geométricos a nivel de primer año de Educación Media*. Carabobo, Venezuela.

- Glass, G. y J. S. Stanley . (1994). *Métodos Estadísticos aplicados a las Ciencias Sociales*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Guerra, R. M. (2010). *"La geometría y su didáctica"*. Granada.
- Hernández R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2001). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hernandez Y Villalba. (2001). *perspctivas de la enseñanzas de la geometria para el siglo XXI*.  
Obtenido de <http://fractus.mat.uson.mx/papers/ICMI/Apéndice.htm>
- Iglesia, B. e. (2007). *Principios didácticos a seguir en el aprendizaje de la geometría en la Upel "El Mácaro"*.
- La Ley Orgánica de Educación. (2009). *Gaceta Oficial Extraordinaria Número 5.929* .
- Melinkoff, V. R. (1990). *Los Procesos Administrativos*. Caracas: Panapo C. A.
- MPPE. (2005). *Ministerio del Poder Popular de Educación y Deporte*. Caracas: CENAMEC.
- Muller. (2005). *Geometría Analítica Santa Fe Universidad Nacional Del Litoral*.
- Palella, S. y Martins, F. (2003). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Venezuela: Fedupel.
- Sánchez, B y Guarisma, J. (1995). *Métodos de Investigación*. Maracay, Venezuela: Ediciones Universidad Bicentenario de Aragua.
- SINEA. (2003). *Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje*. Caracas: CENAMEC.
- Tamayo y Tamayo. (2006). *El proceso de Investigación Científica* (4ta ed.). México: Limusa S.a. de C. V. Grupo Noriega.
- Trigueros y otros . (2005). *La theorie APOS et 1'Enseignement de 1'algebre lineaire. Annales de didactique et de sciences Cognitives* (Vols. 10, 157-176.).
- Valbuena, A. (1983). *El aprendizaje multidireccional y la evaluación multidireccional en la educación superior*. Caracas.
- Van Hiele, P. M. (1957). *Structure and Insight : A theory of Mathematics Education*. London: Academic Press.

Vizan, R. L. (2007). *Word Press*. Obtenido de <http://lauravizan.wordpress.com/>10 de Diciembre

# **ANEXOS**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**  
**Mención Matemática**



Profesor: \_\_\_\_\_

Estimado Docente:

Ante todo un cordial saludo; sirva la presente para participarle que usted ha sido seleccionado en calidad de experto para la validación del instrumento que fue elaborado con el fin de recolectar la información necesaria para el proyecto de investigación titulado: **DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DESDE LA TEORÍA DE VAN HIELE, EN LO REFERENTE AL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO VECTOR EN EL PLANO, EN EL SEGUNDO AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO PEDRO GUAL, ESTADO CARABOBO.** El cual es elaborado por la bachiller: Dinora García Lara.

Espero su valiosa colaboración, y sin más a que hacer referencia. Queda de usted.

Atentamente:

\_\_\_\_\_  
Dinora García Lara

C.I.: 15.189.492

**Anexo:**

- ✓ Título
- ✓ Objetivos del Proyecto de Investigación
- ✓ Matriz de Operacionalización de la variable.
- ✓ Cuestionario
- ✓ Formato de Validación



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**  
**Mención Matemática**



**DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO  
DE LOS ESTUDIANTES DESDE LA TEORÍA DE VAN HIELE, EN LO  
REFERENTE AL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO VECTOR EN  
EL PLANO, EN EL SEGUNDO AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO  
PEDRO GUAL, ESTADO CARABOBO**

**Objetivo General**

Describir el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.

**Objetivos Específicos**

1. Identificar el *nivel de visualización* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.
2. Establecer el *nivel de análisis* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo relacionado con el aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.
3. Precisar el *nivel de clasificación* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo relativo al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.
4. Determinar el *nivel de deducción formal* de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo concerniente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.

5. Especificar el *nivel de rigor* que posee los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Propósito de la Investigación	Constructo	Definición del constructo	Definición operacional del constructo	Dimensiones del constructo	Indicadores	Ítems
Describir el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del Liceo Bolivariano Pedro Gual, Estado Carabobo.	Nivel de Razonamiento Geométrico	Es el aprendizaje de la geometría logrado a través de un proceso continuo que progresa a través de niveles que son mejorados por un procedimiento didáctico adecuado, por lo que existen varios niveles de aprendizaje para la geometría y que el paso de un nivel al siguiente debe ocurrir a través de una secuencia de momentos de instrucción. (Van Hiele, 1987)	<p>Es una teoría de enseñanza y aprendizaje de la geometría, diseñado por el holandés Van Hiele la cual proponen cinco niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel 0 – Visualización</li> <li>▪ Nivel 1 – Análisis</li> <li>▪ Nivel 2 – Clasificación</li> <li>▪ Nivel 3 – Deducción formal</li> <li>▪ Nivel 4 – Rigor</li> </ul>	Visualización	Reconoce un vector simbólicamente	1
					Identifica la dirección de un vector	2
					Identifica gráficamente un vector	3
				Análisis	Reconoce los elementos de un vector	4
					Reconoce los tipos de vectores utilizando su definición.	5
					Reconoce los diferentes tipos de vectores de acuerdo a su gráfica	6
					Reconoce suma de vectores conociendo su gráfica	7
				Clasificación	Establece propiedades de los vectores.	8
					Calcula las coordenadas de un vector	9
				Deducción Formal	Calcula módulo y dirección de vectores.	10
					Determina el valor de un vector	11
					Desarrolla suma de vectores	12
				Rigor	Desarrolla en cálculo de la dirección de vectores en escenarios abstractos	13
					Despeja incógnita de ecuaciones sencillas para resolver problemas en el contenido de vectores.	14
					Determina la distancia recorrida de vectores establecido de un escenario abstracto.	15



## CUESTIONARIO

**Propósito:** El siguiente cuestionario pretende recolectar información acerca del nivel de razonamiento geométrico. Sus respuestas son muy importantes para nosotros.

### Instrucciones:

- ✓ Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas.
- ✓ Solo está permitido para la realización de esta prueba el uso de lápiz, borrador y sacapuntas.
- ✓ Podrás utilizar el mismo cuestionario para realizar procedimientos en los ítems que lo requieran.
- ✓ La prueba está comprendida por 15 ítems con sus posibles respuestas, selecciona con un círculo la letra de la respuesta correcta.

### EJEMPLO:

1. la suma de 5+7 es:

- a. 12.
- b. 5.
- c. 4.
- d. 35.

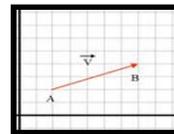


1. La denotación que representa un vector es:

- a.  $\overline{AB}$ .
- b.  $\overrightarrow{AB}$ .
- c.  $\sqrt{AB}$ .
- d.  $|AB|$ .

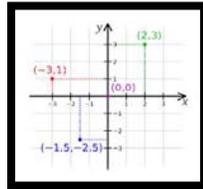
2. La orientación del vector ubicado en la gráfica es hacia:

- a. Arriba.
- b. Abajo.
- c. La Izquierda.
- d. La Derecha.

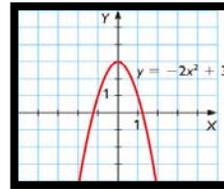


3. La gráfica que representa a un vector es:

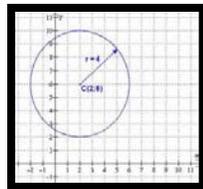
a.



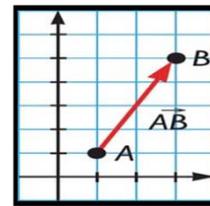
b.



c.



d.



4. Los elementos de un vector son:

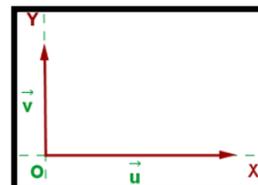
- a. Módulo, dirección y sentido.
- b. Lados, ángulos y vértices.
- c. Media, mediana y moda.
- d. Diagonal, centro y radio.

5. Si dos vectores tienen igual módulo, dirección y sentido, se llaman vectores:

- a. Equipolentes
- b. Concurrentes
- c. Coplanarios
- d. Opuestos

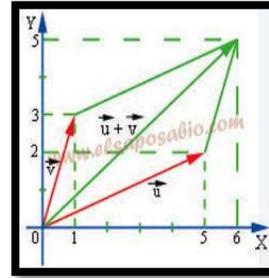
6. De acuerdo a la siguiente gráfica, los vectores que se presentan son:

- a. Ortogonales
- b. Escalares
- c. Colineales
- d. Opuestos



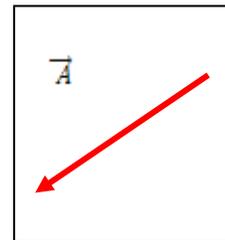
7. Las componentes del vector resultante de la suma de los vectores  $\vec{v}$  y  $\vec{u}$  es:

- a.  $\vec{v} + \vec{u} = (5,6)$ .
- b.  $\vec{v} + \vec{u} = (5,-6)$ .
- c.  $\vec{v} + \vec{u} = (6,5)$ .
- d.  $\vec{v} + \vec{u} = (6,-5)$ .



8. La dirección del vector  $\vec{A}$  es:

- a. Positiva.
- b. Mixta.
- c. Negativa.
- d. Positiva-Negativa.
- e. Negativa- Positiva.



9. Un vector  $\overrightarrow{AB}$  tiene como componente  $(5,-2)$ , si se conoce el extremo  $B = (12,-3)$ , entonces el extremo A es:

- a.  $A = (-7,-1)$ .
- b.  $A = (7,1)$ .
- c.  $A = (7,-1)$ .
- d.  $A = (-7,1)$ .

10. Dados los puntos  $A(3, 5)$ ,  $B(4, 6)$ ,  $C(1, 9)$ , las coordenadas de un vector de módulo 2 en la dirección de  $\overrightarrow{BC}$  en sentido opuesto es:

- e.  $(\frac{5\sqrt{34}}{17}, \frac{-3\sqrt{34}}{17})$ .
- f.  $(\frac{\sqrt{34}}{17}, 9)$ .
- g.  $(\pi, \frac{1}{2})$ .
- h.  $(12,1)$ .

11. Qué valor debe tener  $b$  y  $s$  para que se cumpla  $\vec{u} = s\vec{v}$ , si  $\vec{u} = (4, b)$  y  $\vec{v} = (2,3)$  son:

- e.  $b = 1$  y  $s = 3$
- f.  $b = 6$  y  $s = 2$
- g.  $b = 3$  y  $s = 2$
- h.  $b = 2$  y  $s = 3$

12. Dados los vectores  $\vec{A} = \left(6, \frac{1}{2}\right)$  y  $\vec{B} = \left(\frac{1}{4}, -2\right)$  las componentes del vector resultante de la suma de los vectores  $\vec{A} + \vec{B}$  son:

- e.  $\vec{A} + \vec{B} = \left(\frac{25}{4}, \frac{3}{2}\right)$
- f.  $\vec{A} + \vec{B} = \left(\frac{25}{4}, \frac{3}{2}\right)$
- g.  $\vec{A} + \vec{B} = \left(\frac{25}{4}, \frac{3}{2}\right)$
- h.  $\vec{A} + \vec{B} = \left(\frac{25}{4}, \frac{3}{2}\right)$

13. José Luis se lanza al agua desde el punto A con intención de llegar al embarcadero que se encuentra situado al otro lado del río, a 200 m, en perpendicular a la corriente desde el punto A. Observa que por mucho esfuerzo que hace, no puede llegar al embarcadero, sino a un árbol que se encuentra a 100 m del embarcadero. Los metros que en realidad nadó son:

- a. 356 m
- b. 223,60 m
- c. 425,85 m
- d. 12,50 m

14. Si  $2\vec{V} = \vec{U}$  y  $\vec{U} = (-1, 2)$ , las componentes del vector  $\vec{V}$  para que se cumpla la igualdad es:

- d.  $\vec{V} = \left(\frac{1}{2}, -1\right)$
- e.  $\vec{V} = \left(\frac{1}{2}, 1\right)$
- f.  $\vec{V} = \left(-\frac{1}{2}, 1\right)$
- g.  $\vec{V} = \left(-\frac{1}{2}, -1\right)$

15. Ana ha salido de la playa en una tabla de windsurfing arrastrada por un viento que tiene una velocidad de 250 m/min en sentido norte. A los 5 minutos se ha caído y ha estado descansando sobre la tabla. Al levantar la vela observa que se ha levantado un fuerte viento de 500 m/min en sentido oeste. Después de navegar 7 minutos, la distancia que se encuentra del punto de partida es:

- e. 2560,12 m.
- f. 2230,60 m.
- g. 425,85 m.
- h. 3716,5 m.

**Formato de validación del Instrumento**

**Investigación:** Descripción del nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano pedro Gual, Estado Carabobo.

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15			
<b>ASPECTOS ESPECÍFICOS</b>	Sí	No																														
1. La redacción del ítem es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. El ítem tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. El ítem induce a la respuesta.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4. El ítem mide lo que pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5. El lenguaje es adecuado con el nivel que se trabaja	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

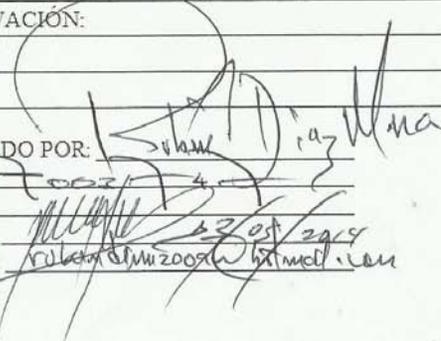
<b>ASPECTOS GENERALES</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1. El instrumento contiene instrucciones para las respuestas.	✓		
2. Los ítems permiten el logro de los objetivos.	✓		
3. Los ítems están presentados en forma lógica secuencial.	✓		
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el ítem que falta.	✓		

OBSERVACIÓN:

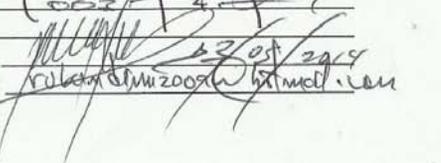
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

VALIDADO POR: 

C.I. 2002745

FIRMA: 

FECHA: 23/05/2019

E-MAIL: ruben@univzooz.com

<b>VALIDEZ</b>	
APLICABLE:	✓
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:	
NO APLICABLE:	

**Formato de validación del Instrumento**

**Investigación:** Descripción del nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano pedro Gual, Estado Carabobo.

ASPECTOS ESPECÍFICOS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	Sí	No																												
1. La redacción del ítem es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. El ítem tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. El ítem induce a la respuesta.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4. El ítem mide lo que pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5. El lenguaje es adecuado con el nivel que se trabaja	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento contiene instrucciones para las respuestas.	✓		
2. Los ítems permiten el logro de los objetivos.	✓		Revisar ítems 5 y 8.
3. Los ítems están presentados en forma lógica secuencial.	✓		
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el ítem que falta.	✓		

OBSERVACIÓN:

VALIDADO POR: Kelwin Solarte  
 C.I.: 16.425.768  
 FIRMA: Kelwin  
 FECHA: 13/05/2010  
 E-MAIL: Kelwinsolarte@gmail.com

VALIDEZ	
APLICABLE:	
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:	✓
NO APLICABLE:	

**Formato de validación del Instrumento**

**Investigación:** Descripción del nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano pedro Gual, Estado Carabobo.

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	Si	No																												
<b>ASPECTOS ESPECÍFICOS</b>																														
1. La redacción del ítem es clara.	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
2. El ítem tiene coherencia interna.	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
3. El ítem induce a la respuesta.	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
4. El ítem mide lo que pretende.	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X
5. El lenguaje es adecuado con el nivel que se trabaja	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento contiene instrucciones para las respuestas.	✓		
2. Los ítems permiten el logro de los objetivos.	✓		
3. Los ítems están presentados en forma lógica secuencial.	✓		
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el ítem que falta.	✓		

OBSERVACIÓN: ✓ SI X NO

VALIDADO POR: JOSE TESAREDO  
 C.I: 3302303  
 FIRMA: [Firma]  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 E-MAIL: sigma.edu@yehoo.es

VALIDEZ	
APLICABLE:	X
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:	
NO APLICABLE:	

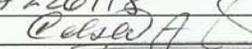
**Formato de validación del Instrumento**

**Investigación:** Descripción del nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano pedro Gual, Estado Carabobo.

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
	Si	No																												
<b>ASPECTOS ESPECÍFICOS</b>																														
1. La redacción del ítem es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. El ítem tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. El ítem induce a la respuesta.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4. El ítem mide lo que pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5. El lenguaje es adecuado con el nivel que se trabaja	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento contiene instrucciones para las respuestas.	✓		Mejorar pregunta 13,15
2. Los ítems permiten el logro de los objetivos.	✓		
3. Los ítems están presentados en forma lógica secuencial.	✓		
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el ítem que falta.	✓		

OBSERVACIÓN: Mejorar pregunta 13 y 15

VALIDADO POR: ELSA AVALAILEZ  
 C.I: 7226118  
 FIRMA:   
 FECHA: 07/05/2014  
 E-MAIL: profecelsa@hotmail.com

VALIDEZ	
APLICABLE:	
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:	✓
NO APLICABLE:	

### FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**Investigación:** Descripción del Nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de Van Hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo año del liceo bolivariano Pedro Gual, estado Carabobo.

ASPECTOS ESPECÍFICOS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		
	Si	No																													
1. La redacción del ítem es clara.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
2. El ítem tiene coherencia interna.	X		X	X	X		X		X		X	X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		
3. El ítem induce a la respuesta.		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
4. El ítem mide lo que pretende.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
5. El lenguaje es adecuado con el nivel que se trabaja.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
1. El instrumento contiene instrucciones para las respuestas.	/		
2. Los ítems permiten el logro de los objetivos.	/		
3. Los ítems están presentados en forma lógica secuencial.	/		
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el ítem que falta.	/		

OBSERVACIÓN:

VALIDADO POR: Hipócrates Ochoa  
 C.I. 9822569  
 FIRMA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 12-05-2014  
 E-MAIL: hipocratesuc@gmail.com

VALIDEZ	
APLICABLE:	✓
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES	
NO APLICABLE:	

## Carta de Permiso de la Institución



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA  
Mención Matemática



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ciudadano:

Prof. (a): Yrma Yames

Director (a) del Liceo Bolivariano "Pedro Gual"

Reciba un cordial saludo.

Por medio de la presente nos dirigimos a usted en la oportunidad de solicitar su consentimiento para la aplicación de un instrumento de la investigación cuya finalidad es la descripción del nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes desde la teoría de van hiele, en lo referente al aprendizaje del contenido vector en el plano, en el segundo. La información será utilizada solo con fines académicos por lo que garantizamos estricta confidencialidad.

Gracias por su colaboración, atentamente:

  
Br. Dinora García Lara

  
Lcda. María del Carmen Padrón

Yo, Yrma YAMES C.I: 3883307, en mi condición de director de la institución antes mencionada, concedo el permiso para la aplicación del instrumento de investigación propuesto por la bachiller: Dinora García Lara.

  
Director  
C.I: 3883307



20-05-2014  
Fecha