

## LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA DINAMIZADA POR LA CONCEPCIÓN DE LOS NIVELES DE RAZONAMIENTO DE VAN HIELE

Gloria Balaguera Báez  
glofisik@yahoo.es  
Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL - IMPM

Sinopsis Educativa  
Revista Venezolana de  
Investigación  
Año 20 N° 1  
Marzo: 2020  
pp 190 - 198

Recibido: Enero 2020  
Aprobado: Febrero 2020

### RESUMEN

*El estudio de naturaleza teórica-reflexiva presentado, tiene como propósito el abordaje de la enseñanza de la geometría en el Nivel Básica-Primaria orientada por los Niveles de Razonamiento de Van Hiele. Se manifiesta en la educación matemática, la enseñanza de un área tan esencial como lo es la geometría, partiendo de un modelo de razonamiento que logre el avance y estímulo de los estudiantes, ya agotados los modelos de enseñanza habituales utilizados en las prácticas de aula a través de los ejercicios tradicionales que llevan a los estudiantes al poco desarrollo de sus procesos mentales, en la solución de ejercicios de geometría. El razonamiento de Van Hiele, (1986) se manifiesta como una posibilidad cierta de mejorar los niveles de raciocinio y lógica de la analítica espacial, siendo considerado en los actuales tiempos, como unos principios imprescindible y de primer orden a la hora de realizar cualquier nuevo planteamiento curricular, particularmente en el campo de la geometría. La tarea intelectual desarrollada, se pasea por conocer el modelo de Van Hiele, desde sus componentes de primer orden, tales como: El Insight, los Niveles de razonamiento, Fases del aprendizaje y Propiedades del razonamiento, que son la esencia del aporte de esta indagación teórica reflexiva, así como también para el abordaje de la enseñanza de la geometría en el nivel de básica-primaria.*

**Palabras clave:**  
Modelo de Van Hiele,  
enseñanza de la geo-  
metría, razonamiento  
lógico-espacial.

## THE TEACHING OF GEOMETRY DYNAMIZED BY THE DESIGN OF VAN HIELE'S LEVELS OF REASONING

### ABSTRACT

*The presented theoretical-reflective study's purpose is to approach the teaching of Geometry in primary education through Van Hiele's Levels of Reasoning. Teaching an area of knowledge as important as Geometry is made in Mathematics education by following a model based on reasoning designed for attaining progress in students and incentivizing them. Previous common teaching methods and exercises utilized in classroom practices are exhausted and do not allow for high development in students' mental processes for solving exercises in Geometry. Van Hiele's Reasoning (1986) can lead towards improvements in reasoning and logic in spatial analytics, which are nowadays considered an essential principle when constructing any new curriculum, particularly in the field of Geometry. The developed intellectual task explores Van Hiele's model from its basic components, including Insight, Reasoning Levels, Learning Phases, and the Properties of Reasoning, all of which are, alongside the approach for teaching Geometry in primary education, the essential contributions of this theoretical-reflexive inquiry.*

**Key words:**  
Van Hiele's model,  
geometry teaching,  
logical-spatial  
reasoning

## L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOMÉTRIE DYNAMISÉE POUR LA CONCEPTION DES NIVEAUX DE RAISONNEMENT DE VAN HIELE

### RÉSUMÉ

*Le but de cette étude théorique-reflective est l'approche de l'enseignement de la géométrie dans l'éducation primaire, orientée par les Niveaux de Raisonnement de Van Hiele. L'enseignement d'une domaine de connaissance aussi importante comme la géométrie se manifeste dans l'éducation mathématique en suivant un modèle de raisonnement qui rende le progrès et l'incitation sur les étudiants. Les méthodes et exercices d'enseignement habituels utilisés dans les pratiques de la classe sont épuisés et emmènent des étudiants vers un développement faible de ses processus intellectuels dans la solution d'exercices géométriques. Le Raisonnement de Van Hiele (1986) est une possibilité d'améliorer les niveaux de raisonnement et logique de l'analyse spatiale, considérés aujourd'hui comme des principes indispensables au moment de réaliser toute programme scolaire, particulièrement dans les domaines de la géométrie. La tâche intellectuelle développée explore le modèle de Van Hiele depuis ses composants, tels que l'Insight, les Niveaux de Raisonnement, les Phases d'Apprentissage et les Propriétés du Raisonnement, dont ils sont les contributions essentielles de cette enquête théorique-reflective, ainsi que l'approche de l'enseignement de la géométrie dans l'éducation primaire.*

### Mots-clés:

*Modèle de Van Hiele, enseignement de la géométrie, raisonnement logique spatial*

### INTRODUCCIÓN

El estudio de naturaleza teórico reflexiva recogido en las páginas siguientes, tiene como intención la enseñanza de la geometría en el nivel básica-primaria orientada por el modelo de Van Hiele (1986), de manera de adentrarse en los procesos de razonamiento de un área tan vital e importante en la educación de niños y jóvenes en la educación matemática en Colombia.

De forma tal que, alcanzar el propósito aludido, supuso el tratamiento de diversos aspectos, como el hecho de emprender el estudio sobre la base del conocimiento del estado del arte en el mismo, desde la mirada de otros investigadores que han realizado estudios en las ciencias de la educación matemáticas, en especial en la enseñanza de la geometría.

En el marco de las consideraciones de otras investigaciones y desde el punto de vista de la investigadora, se abonaron al terreno de esta reflexión, los planteamientos del modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele (ibídem), conjuntamente con algunas de las concepciones más usuales en la didáctica de la matemática, valorando sus aportes, que

permiten ir develando el trasfondo de su planteamiento y su aplicabilidad para la enseñanza de la geometría en el nivel de básica-primaria en la educación colombiana.

En este contexto, en el modelo de Van Hiele (ibídem), se van descubriendo sus componentes que configuran la fecundación de las actividades educativas propias de la geometría llevando intrínsecamente una concepción global del sistema de la enseñanza de la analítica espacial. Estos tres (03) componentes conocidos del modelo son: el Insight, un componente instructivo y los componentes descriptivos.

De esta forma, a través de estos componentes se profundiza en los conocimientos estructurándolos en niveles de razonamiento, son el componente descriptivo de la teoría, de manera que todos los niveles tienen las mismas propiedades. Cabe destacar que, dichos niveles con sus propiedades, son la columna vertebral del modelo, lo que conlleva a pensar que el aprendizaje se produce en el recorrido de las actividades asignadas a cada nivel. Así, las actividades en un nivel están estructuras

por las caracterizaciones de las fases de aprendizaje, por lo que, el recorrido de todos los niveles se realiza a través de las mismas fases de aprendizaje secuenciadas de la misma manera.

La importancia, de este análisis de característica teórica reflexiva, nos lleva al recorrido de profundización de este modelo de razonamiento, para ser aplicado en la enseñanza de la geometría, de manera que se comprenda la significación que conllevaría en el entendimiento y mejora sustanciales en los procesos de enseñanza de los docentes, al impartir las clases con el contenido de la geometría.

Precisamente, de este recorrido reflexivo y de la metódica empleada de análisis de contenido, emergió entonces el análisis sobre la enseñanza de la geometría en el Nivel Básica-Primaria orientada por los Niveles de Razonamiento de Van Hiele, trazando un camino en esta área intelectual, primeramente desde la mirada de otras investigaciones, luego descubriendo dicho modelo con sus componentes y la enseñanza de la geometría.

### ***La enseñanza de la geometría desde la mirada de otros***

La geometría se expresa en un lenguaje especial, el cual es un dialecto del lenguaje natural, y no cabe la posibilidad de interpretaciones diversas. Es por ello, que para entender y aprender geometría es necesario conocer su idioma debido a que, si se dicen afirmaciones, pero por muy sencillas que estas sean no se entenderán. De manera que, la impresión de que en geometría se habla un lenguaje muy similar al que se emplea cada día en la comunicación cotidiana dependerá, del lenguaje que utiliza el docente durante el proceso de enseñanza, a través de una comunicación espontánea y efectiva que permitirá al estudiante adquirir el conocimiento necesario para poder resolver los problemas planteados.

En este sentido, al enseñar geometría, se puede percibir que contiene un lenguaje particular en el cual, cada termino tiene su significado, muy preciso, con el que es necesario familiarizarse. Una revisión teórica, desde la mirada de otros investigadores, lleva a un engranaje epistemológico que vierte las corrientes del saber matemático y que apuntan hacia el propósito de la misma haciendo gala de presentación por orden de apreciación según el tema de investigación, considerando

en primer lugar los niveles de razonamientos de Van Hiele (ibídem), seguido por la enseñanza de la geometría y en tercer lugar la Educación Básica Primaria.

Ahora bien, siguiendo esta línea de ideas, cobra importancia señalar que las investigaciones educativas conducen a la selección de material interesante relacionado con lo que se pretende abordar, de modo tal que, tomando en cuenta el punto de vista de la investigadora, las teorías abordadas, la metodología y las conclusiones surgidas en el hecho investigativo. En torno a ello, Flores (2013), presentó en la universidad de Huelva, España, una indagación titulada: *Transposición y destransposición del saber matemático y didáctico representaciones y prácticas en la formación inicial de docentes*. La misma abordó, a través de un estudio de caso, cuyo objeto de investigación fueron los procesos de transposición y destransposición del saber matemático y didáctico (tanto en la Escuela Normal, como en la Enseñanza Primaria), la manera de enseñanza de las matemáticas en esos primeros años de educación; y en su análisis sobre la práctica docente (a partir de sus declaraciones en entrevistas previa como posterior a su práctica), diseñó una situación didáctica, la cual se puso en práctica y se analizó posterior análogamente para la enseñanza de la geometría en Básica Primaria orientada por los niveles de razonamiento de Van Hiele.

Asimismo, se considera el trabajo escrito por López (2011), titulado: *Análisis de la enseñanza de la geometría a partir de un estudio de campo según el modelo de Van Hiele*, cuyo objetivo fue la realización de la medida del grado de conocimiento de la geometría, dentro del marco teórico ofrecido por el modelo de van Hiele aplicado al sistema educativo español, con la que se estudió la evolución de los conocimientos en geometría a lo largo de las etapas educativas de Enseñanza Primaria, Secundaria, Bachillerato y Universidad.

Siguiendo con la mirada de otros investigadores, se encuentra el estudio realizado por Luna (2014) titulado: *Origen y desarrollo de las formas geométricas elementales en el lenguaje gráfico y el pensamiento visual del niño*, en este se pretende contribuir con la Educación Primaria, comprobando que en muchas ocasiones, el paso de una etapa a otra ha estado marcado por una casi completa desconexión entre los conocimientos previos que tenían y los que se exigían en el aula, de modo que en los currículos

de las distintas asignaturas no se solía tener en cuenta los conceptos, ideas u experiencias previas adquiridos por los niños.

### **El Modelo Van Hiele**

Buscar una aproximación teórica para la enseñanza de la geometría en Educación Básica Primaria con base en los niveles de razonamiento de Van Hiele en estudiantes de los primeros años de formación, es un reto que será mediado por los preceptos teóricos de este modelo de resolución de problemas geométricos. En consecuencia, a lo largo de las páginas siguientes se verá cómo surgió este modelo, cómo fue en sus inicios hasta que consiguió un reconocimiento internacional de primer orden, siendo hoy imprescindible a la hora de realizar cualquier nuevo planteamiento curricular particularmente en el campo de la geometría.

Desde esta visión, los fundamentos del modelo de Van Hiele (1986), que se apuntan, serán de utilidad para llevar con éxito y feliz término este estudio, bien sea para analizar los descriptores de nivel y de fase que servirán para identificar los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje planteadas en sus postulados, será un punto de apoyo fuerte, así como en la puesta a punto del sistema de medida del nivel de razonamiento de Van Hiele. Lo que se presenta aquí es una breve descripción de las características que configuran dicho modelo, como son los niveles de razonamiento, las fases de aprendizaje, las propiedades de dichos niveles, y sus especificaciones básicas.

El Modelo Van Hiele (1986), fue creado en la década de los años cincuenta por los esposos Pierre M. y Dina Van Hiele-Geldof, que trabajaban como profesores de geometría de enseñanza secundaria en Holanda. A partir de su experiencia docente, elaboraron un modelo para explicar, por un lado, cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes y por otro lado, para que el profesor ayude a los mismos a mejorar la calidad del razonamiento.

En este orden de ideas, los componentes principales de este modelo son la *"teoría de los niveles de razonamiento"*, que explica cómo se produce el desarrollo en la calidad de razonamiento geométrico de los estudiantes cuando estudian geometría, y las *"fases de aprendizaje"*, que son su propuesta didáctica para la secuenciación de actividades de

enseñanza y aprendizaje en el aula, para facilitar el ascenso de los estudiantes de un nivel de razonamiento a uno inmediatamente superior.

Siguiendo con Van Hiele (Ob. cit), aunque el modelo para el estudio de la geometría no es reciente, ya que data de finales de los años cincuenta, pero su sencillez y el alto nivel de difusión y aceptación, así como la adaptación de sus niveles y fases a la didáctica actual, y a los estudios realizados para la enseñanza de la geometría, hacen que esté en plena vigencia, y que sus ideas principales como los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje, representen la base para una didáctica eficiente de la geometría. Así, el modelo de Van Hiele tiene gran interés para la elaboración de los currículos abiertos de Geometría. Los niveles ayudan a secuenciar los contenidos y las fases organizan el diseño de las actividades en las unidades didácticas.

En el Modelo planteado, concurren cinco componentes fundamentales que configuran un sistema coherente y completo para la didáctica de las matemáticas, y en particular para la didáctica de la geometría; ya que para Van Hiele (1986), el corpus científico, particularmente de la geometría euclidiana, se adapta muy bien a la estructura conceptual desarrollada por los esposos Dina Geldof Y Pierre Van Hiele.

### **Componentes del Modelo de Van Hiele**

El modelo de Van Hiele lleva intrínsecamente una concepción global del sistema de la enseñanza de la geometría. El mismo está orientado a la generación de las actividades educativas propias de la geometría. En este sentido el modelo consta de tres componentes a saber: el Insight, un componente instructivo y los componentes descriptivos. Por lo tanto, los conocimientos se estructuran en niveles de razonamiento, estos son el componente descriptivo de la teoría, de forma que todos los niveles tienen las mismas propiedades. Así, los niveles de razonamiento con sus propiedades son la columna vertebral del modelo, de forma que el aprendizaje se produce en el recorrido de las actividades asignadas a cada nivel. Las actividades en un nivel están estructuradas por las caracterizaciones de las fases de aprendizaje, de forma que el recorrido de todos los niveles se realiza a través de las mismas fases de aprendizaje secuenciadas de la misma manera.

## **El Insight**

Este término es definido por el propio Van Hiele (1986), como:

Comprensión. (...), hace referencia a los cambios que presenta un alumno en su forma de razonamiento, frente a un concepto específico, a lo largo de una intervención pedagógica, se puede observar y analizar a través del aumento progresivo en el lenguaje empleado por él, y a su vez, en la forma como manifiesta, analiza y emplea el nuevo conocimiento adquirido en nuevas situaciones (p. 24).

De acuerdo a ello, se puede decir que, lo define como comprensión y aunque no realiza una definición propia, pues se propone estudiar la comprensión tal y como existe en la enseñanza de las matemáticas. Intenta en lo posible ceñirse al contenido conceptual que se ha venido dando a la comprensión en ese contexto. Es por ello que desiste de la metodología que resulta más eficaz en matemáticas: elaborar una definición de comprensión para obtener un contenido conceptual con el cual trabajar cómodamente.

## **Los niveles de razonamiento**

Los niveles de razonamientos se encuentran claramente definidos en Braga (1991), quien comienza diciendo que estos, describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de las Facultades de Ciencias. De acuerdo con el modelo de van Hiele si el aprendizaje es guiado por experiencias de instrucción adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento, empezando con el reconocimiento de figuras como todos (nivel 1), progresando hacia el descubrimiento de las propiedades de las figuras (nivel 2), y hacia el razonamiento informal acerca de estas figuras y sus propiedades (nivel 3), y culminando con un estudio riguroso de geometría axiomática (niveles 4 y 5). El nivel 1 es denominado nivel de reconocimiento o visualización; el nivel 2, nivel de análisis; el nivel 3 clasificación o abstracción; el nivel 4 deducción, y el nivel 5 rigor.

## **Las fases de aprendizaje**

Para Van Hiele (1986), las fases de aprendizaje, que son fase 1, información; fase 2, orientación dirigida; fase 3, explicitación; fase 4, libre orientación; fase 5, integración; las fases están orientadas a ayudar a progresar a un alumno desde un nivel de razonamiento al inmediatamente superior, constituyendo un esquema para organizar la enseñanza. Tanto los niveles como las fases, tienen como propósito fundamental promover el Insight, que según este mismo autor refiere, se obtiene al momento que una persona procede apropiadamente en una *nueva situación y con intención*.

## **Propiedades de los niveles de razonamiento**

El paso de un nivel a otro es independiente de la edad, al respecto, (Ob. cit), muchos adultos se encuentran en un nivel porque no han tenido oportunidad de enfrentarse con experiencias que les invitasen a pasar al nivel siguiente. Así, un profesor, a través de los contenidos y los métodos de enseñanza, puede provocar el paso de un nivel a otro.

Por su parte, el modelo es recursivo, es decir cada nivel se construye sobre el anterior, coincidiéndose el desarrollo de los conceptos espaciales y geométricos como una secuencia desde planteamientos inductivos y cualitativos, hacia formas de razonamiento cada vez más deductivas y abstractas. En la bibliografía existente sobre el tema se pueden encontrar listas muy completas de las características de los distintos niveles.

## **La Enseñanza de la Geometría**

Para enseñar geometría es necesario un docente con vocación y preparación para compartir conocimientos; para ello no sólo debe contar con un cúmulo instruccional o académico, sino que, además, debe estar consciente que va a interactuar con individuos que de acuerdo con el nivel académico serán capaces o no, de entender lo que quiere transmitir. De allí la importancia del nivel de enseñanza del docente, pues según la vocación buscará los medios para hacer que todos sus estudiantes procesen la información y entiendan qué hacer con ella. Cada uno de sus estudiantes es un ser con experiencias, vivencias, deseos, necesidades y expectativas diversas. Esto, debe entenderlo el docente que enseña geometría, si aspira que sus aprendices asuman la tarea de aprender con entusiasmo, de manera integral y significativa.

Ahora bien, el docente que enseña geometría, en la Educación Primaria puede ignorar, emociones, capacidades, cualidades, deficiencias y experiencias de cada uno de sus estudiantes y asumir que todos ellos atenderán y entenderán a cualquiera de sus instrucciones e indicaciones. Por tanto, está obligado a ir más allá, y estar dispuesto a aprender cuando está enseñando. Debe convertir el proceso de enseñar en un ambiente motivador con estrategias metodológicas o didácticas apropiadas, para lo cual debe utilizar un lenguaje espontáneo que permita fluir la comunicación con información precisa y oportuna al momento del aprendizaje.

Lo anterior, se ajusta a lo expresado por Brousseau (1999), en su *Teoría de las Situaciones Didácticas*, dentro del cual propone, que la enseñanza es un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos en el ámbito escolar, que implica establecer nuevas relaciones, como transformar y reorganizar, además implica validar el conocimiento de acuerdo a las normas y los procedimientos aceptados por la comunidad matemática.

Además de ello, concebir la clase como un ámbito de producción, respeto del aprendizaje, de la enseñanza, del conocimiento matemático, de la relación entre el conocimiento matemático que habita en la escuela; en el cual, tanto para los profesores como para los estudiantes, la presentación de los resultados de estos trabajos renueva su conocimiento; así como la idea que tienen de las matemáticas e incluso desarrollar todo un vocabulario nuevo para vincular las condiciones en las que emergen y se enseñan las nociones matemáticas básicas, con la expresión de dichas nociones en la cultura matemática clásica.

Cabe destacar que, el autor de dicha teoría, plantea que la situación didáctica es uno de los elementos que propicia la relación del maestro con el estudiante. Asimismo, se fundamenta en la epistemología genética de Piaget para organizar la producción de conocimientos. Se ampara en el constructivismo para afirmar que el estudiante produce conocimientos de la acomodación de un ambiente resistente con el que interactúa. De modo tal que, el estudiante aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios. Este saber, fruto de la adaptación del estudiante, se manifiesta por respuestas nuevas que son las pruebas del aprendizaje.

Desde esta perspectiva, el docente que enseña matemática en la Educación Primaria, de acuerdo con Stekman(2010): “Deberá ser el puente, entre sus estudiantes y el conocimiento, ayudando a éstos, a activar sus pensamientos y acciones desde un punto de vista lógico y analítico; a expresarse de manera inteligente tanto cognitiva, como emocionalmente” (p. 29). Así lo deja ver en su Trabajo de grado titulado *Aproximación teórica fenomenológica hermenéutica implicada en la valoración estética de la matemática para el fortalecimiento de la emocionalidad*; dentro del cual, hace una exposición de lo que debería ser el trabajo docente durante el proceso de enseñanza, lo que viene a ser un aporte como antecedente a esta investigación.

Ahora bien, el proceso de enseñanza se da mediante una interacción docente y estudiante; comunicativa y motivacional que lleve al estudiante a querer aprender. Según Flores (1999), es: “Un proceso dinámico en el cual el individuo orienta sus acciones hacia la satisfacción de las necesidades generadas por un estímulo concreto”, (p.28). De darse así, el estudiante experimenta y orienta un conocimiento que podrá utilizarlo en su práctica cotidiana dentro o fuera del aula para resolver cualquier actividad matemática planteada durante sus horas de clase.

Por su parte, el docente como facilitador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, debe ser competente para conocer a sus estudiantes, estimular su autoestima y generar situaciones que permitan la obtención de conocimiento. De acuerdo a ello, el docente en el área de Matemática, en la Educación Primaria, debe acompañar, estimular y motivar el proceso de aprender. Al respecto, Díaz y Hernández (1998), indican que el docente debe centrarse en: “Inducir motivos en sus estudiantes, en lo que respecta a sus aprendizajes y comportamientos para aplicarlos de manera voluntaria a trabajos de clase, dando significado a las tareas escolares” (p.35).

Agregan, (Ob.cit), que cuando estos motivos son significativos y se proveen de un fin determinado, de manera tal que los estudiantes desarrollen un verdadero gusto por la actividad escolar y comprendan su utilidad personal y social, será aun mayor su interés y congruencia entre la enseñanza y lo que se aprende con una visión de la realidad compleja y razonada.

Desde este punto de vista, el conocimiento procedimental entra entonces, de un modo paralelo a complementar el conceptual, influyéndose mutuamente, y generando la herramienta operativa completa para resolver las actividades matemáticas propuestas, aprovechando al máximo el viaje de la proyección matemática que asegure la construcción efectiva y eficaz del aprendizaje matemático.

### **Educación Básica - Primaria**

La educación en Colombia 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 formación de ciudadanos para la participación activa, consciente y circunstanciada con los valores de la identidad nacional.

Al respecto el Sistema Educativo Nacional, lo percibe como un conjunto orgánico y estructurado, que se conforma por subsistemas, niveles y modalidades, tomando en cuenta, las etapas del desarrollo humano. Se funda en los supuestos de unidad, corresponsabilidad, interdependencia y flexibilidad, integrando las políticas educativas en los planteles escolares, en trabajo constante y mancomunado, conjunto con las 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, es decir sin ningún tipo de discriminación; atendiendo a las necesidades y potencialidades locales, regionales y nacionales.

Por tanto, contemplar las características de la Educación Primaria para esta investigación, significa echar a andar la estructura que garantizará la prosecución de estudios posteriores, porque al impulsar el conocimiento geométrico de este subsistema educativo se crea el espacio para el aprendizaje de términos, conceptos y procedimientos matemáticos que se deben dominar para su aplicación al realizar y resolver actividades matemáticas con una conciencia que promueva la confrontación, verificación y comprensión de lo que hay que hacer para llegar al resultado esperado.

Se aspira que los estudiantes, aprendan desde su entorno, para que sean cada vez más participativos, protagónicos y corresponsables de su actuación en la escuela, familia y comunidad. Que lo que se enseña en la escuela sirva de base para alcanzar otros conocimientos al aplicar pensamiento lógico que le inspira la matemática. Por tal motivo, el docente de Educación Primaria, para la enseñanza de la geometría debe servir para que se entienda el procedimiento, cómo analizar para responder la actividad y cómo verificar si lo que está haciendo lo llevará a feliz término. En este sentido, la confianza que impulsa ese docente al explicar su clase con lenguaje espontáneo, acorde con el contexto, llevará al estudiante a responder de manera satisfactoria de acuerdo con el proceso.

El entramado de este artículo se afianza fundamentalmente en el análisis interpretativo sustentado en la investigación metódica de la Teoría de Van Hiele, bajo una metodología cualitativa y la utilización de fuentes documentales desarrolladas por otras personas como una manera de realizar un aporte al nuevo conocimiento.

### **REFLEXIONES FINALES**

#### ***Una mirada al punto de partida para atascar, de momento...***

Desde la experiencia de la investigadora, como docente tutora del *Programa Todos a Aprender*, ha tenido la oportunidad de observar diferentes sesiones de clase de geometría con maestros de la básica primaria. Lo anterior le ha permitido notar que los docentes imparten las clases de geometría basados en los Estándares básicos de competencias y los Derechos básicos de Aprendizaje que el Ministerio de Educación de Colombia proporciona, pero muchas de las veces las clases son impartidas desde el libro guía, donde el niño parte de una pequeña explicación que da el (la) maestro (a), pasando a observar gráficos y a resolver talleres que manejan un lenguaje técnico que no es comprendido en su totalidad por el estudiante.

Ante estas evidencias, en su carácter de investigadora, ve pertinente la aplicación del modelo de (ibídem), el cual se convierte en una base de conocimiento para generar actividades desde cada uno de los niveles. Por lo que, los niveles que este autor propone, ayudarán al maestro de la básica a tener una idea sobre cómo iniciar la enseñanza de la geometría, pensar qué actividades pueden generar

aprendizajes que dependen de esos niveles y que se deben respetar ya que no se pueden saltar de un nivel a otro, pero también le permitirá pasar a otro horizonte en un tiempo que no dependerá exclusivamente de la edad.

Por otro lado, se observa que cuando los estudiantes se acercan al estudio de las figuras geométricas desde el plano de lo concreto se le facilita su comprensión, pues el modelo brinda la oportunidad al maestro, de pensar en qué acciones y actividades realizará para desarrollar en cada uno de sus niveles, sin embargo, atendiendo a lo expuesto en cada nivel los estudiantes de la básica primaria estarían en capacidad de llegar al nivel tres, contando los niveles del 1 al 5; dado que algunos autores como Fouz, De Donosti & Bidea (2013), hacen mención de dichos niveles, del cero al cuatro.

Ahora bien, la defensa de los planteamientos precedentes finalmente, sobre la aplicación del Modelo de Van Hiele, en la enseñanza de la geometría, permite señalar que conllevará a una mejor calidad educativa en esta área tan importante de las matemáticas y más aun cuando actualmente el concepto de “calidad educativa”, señalado por Murueta (2017), se rige con reglas que son establecidas por un órgano gubernamental y las mismas deben ser seguidas por los docentes en el aula; considerándose que mientras más reglas sean observadas, “mayor” será la calidad académica; todo ello sin considerar los diversos contextos enfrentados por el docente, en especial en el proceso de educación de la analítica espacial.

Hoy en día “La calidad académica se percibe como una creciente necesidad de mejorar los modelos educativos; y en particular la obligación de revisar el concepto Calidad Académica y dar oportunidad al término “Idoneidad Educativa”. Este concepto fue presentado por el Dr. Vicenç Fontde la Universidad de Barcelona, (citado por Ponce, 2019) en la Conferencia “Criterios Valorativos y Normativos en Didáctica de una Disciplina Científica”, derivado del trabajo de investigación realizado por un grupo de profesores donde reflexionan sobre los criterios de calidad o idoneidad en la práctica docente, en el cual se busca empoderar al docente, en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, sustituyendo las reglas por principios, cuyo peso puede variar dependiendo del contexto de su aula, siendo la idoneidad educativa, lo que se pretende con la aplicación de modelo (ibídem), en la enseñanza de la geometría,

de tal manera que con principios normativos claros, el docente desde el aula, dependiendo de su situación, pueda guiar y mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Desde la posición asumida como docente, para la investigadora en esta reflexión analítica, se considera indispensable en pro que los docentes determinen si, han enseñado la geometría con calidad, reflexionar si los estudiantes han aprendido y que este conocimiento sea útil para su entorno. En la idoneidad educativa, el docente debe buscar la aplicación de los mejores modelos de enseñanza, y en especial en las matemáticas, por lo que la autora considera que el Modelo de Van Hiele, da las herramientas para el razonamiento y entendimiento en el aprendizaje de la geometría.

Finalmente, para la autora, este tipo de reflexiones son difíciles de realizar por un docente sin la capacitación pedagógica adecuada. De aquí surge la importancia de la capacitación continua del mismo, principalmente en la especialidad de matemática, porque aquellos que sin la preparación pedagógica adecuada, como los Ingenieros, Licenciados, Médicos, todos ellos, quienes iniciaron en la docencia por ser expertos en el área o disciplina, pero está demostrado que en la actualidad ya no es suficiente tener conocimiento del área, es necesario conocer la didáctica de la disciplina del docente: cómo aprenden nuestros estudiantes y cuáles son las teorías y modelos de enseñanza. Solo de esta forma, la *Calidad Académica se transformará en “Idoneidad Educativa”*, y ya no será responsabilidad solamente de los altos directivos gubernamentales, sino responsabilidad de los miles de docentes frente a miles de aulas, con miles de contextos diferentes.

## REFERENCIAS

- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight. A Theory of Mathematics Education. Developmental Psychology Series. Academic Press, Inc.*
- Braga, G. (1991). *Apuntes para la enseñanza de la geometría. El modelo de enseñanza aprendizaje de Van Hiele. Revista Signos, Teorías y Prácticas de la educación. Número 4, Oviedo-España.*
- Brousseau, G. (2000). *Educación y Didáctica de las Matemáticas. Revista Educación Matemática. [Revista en línea], 12 (1), 5-38. Disponible: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/03 Brousseau .pdf>. [Consulta: 2018, Noviembre 10]*

Díaz, O. y Galeano, N. (2017). *Desarrollo del pensamiento geométrico - métrico a partir de una estrategia lúdica desde la robótica educativa. Trabajo de grado de especialización. Fundación Universitaria Los Libertadores.*[Disponible en: <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1405>][Consulta:2018,agosto, 26]

Elliot, J. (1997). *La investigación acción en educación.* Madrid: Ediciones Morata, S.L.

Flores, P. (1999). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.* Granada: Colección *Mathema*.

Flores, E. (2013). *Transposición y destransposición del saber matemático y didáctico representaciones y prácticas en la formación inicial de docentes.* Universidad de Huelva - España. [Documento en línea]: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=40497>. [Consulta 12 de septiembre de 2018]

Fouz, F., De Denosti, y Bidea, (2013) *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría.* (P. 67-81). Donostia. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>. [Consulta: 2019, marzo 5]

García, P y Salcedo, M (1998). *Investigación y educación matemática. Educación Matemática.* 2, (1), 47 - 57. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

López, F. (2011) *Análisis de la enseñanza de la geometría a partir de un estudio de campo según el modelo de Van Hiele.* [Documento en línea]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=94376>. Universidad Complutense de Madrid (España). [Consulta: 2018, septiembre 13]

Luna, R.(2014). *Origen y desarrollo de las formas geométricas elementales en el lenguaje gráfico y el pensamiento visual del niño.* Universidad de Córdoba España. [Documento en línea]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=68192>. [Consulta: 2018, septiembre 15]