

**Artículo presentado como requisito para optar el título de Magíster en educación**

**LOS TRIANGULOS EN EL MARCO DEL MODELO DE VAN HIELE UTILIZANDO  
LAS TIC, EN NIÑOS DE SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
INSTITUTO TÉCNICO ALFONSO LÓPEZ DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, 2017.**

THE TRIANGLES IN THE FRAMEWORK OF THE VAN HIELE MODEL USING ICT, IN  
SIXTH GRADE CHILDREN OF THE EDUCATIONAL INSTITUTE ALFONSO LÓPEZ  
TECHNICAL INSTITUTE OF THE MUNICIPALITY OF OCAÑA, 2017.

Autores:

**CLAUDIA SAMIRA FUENTES FUENTES**  
**Licenciada en Matemáticas y Computación**  
**Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**  
[Clasafu17@gmail.com](mailto:Clasafu17@gmail.com)

**Lenis Yelitza Santafé Rojas**  
Licenciada en Matemáticas y Computación Universidad de Pamplona  
Especialista en Educación Matemática Universidad de Pamplona  
Magister en Educación Matemática Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
(Venezuela)  
Doctora en Educación Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela)  
Candidata a Postdoctor en Educación, Innovación Educativa y TIC Universidad  
Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela).  
[lenis.santaf7@gmail.com](mailto:lenis.santaf7@gmail.com)

## Resumen

La intención que acompañó la ejecución de este proyecto, fue la de reconocer la importancia de mejorar la práctica educativa en la enseñanza de las matemáticas, mediante un tipo de investigación cualitativa, que se tradujera en resultados tangibles en el manejo conceptual y operacional relacionado con el estudio y aprendizaje de los triángulos, como un proceso matemático dirigido a optimizar el desempeño de los estudiantes de sexto grado, en las pruebas externas (SABER) del instituto técnico Alfonso López del municipio de Ocaña donde se vio reflejado el nivel bajo en el pensamiento geométrico y falencias en las competencias de Comunicación, Razonamiento y resolución de problemas en el área de matemáticas, a través de una metodología activa y participativa como señala la investigación acción, sino mediante la aplicación del modelo de Van Hiele.

En este sentido, la información que aquí se consigna, también contó con la descripción de los instrumentos recolectados para tal fin, como los pre test, la observación y el diario de campo.

Por tal motivo, diseñar una estrategia pedagógica por medio de proyectos de aula para trabajar en las dificultades que presentaron en los estudiantes del grado sexto, en procura del fortalecimiento del pensamiento geométrico utilizando como herramientas las TIC.

Observados, el nivel de motivación, participación y colaboración en el grupo, los estudiantes manifestaron su agrado por las estrategias aplicadas en los proyectos de aula, las cuales siempre estuvieron intervenidas y mediadas por las TIC, tal como se fundamenta en el marco del modelo Van Hiele.

**Palabras claves:** aprendizaje, niveles de Van Hiele, pensamiento geométrico, triángulos.

## INTRODUCCIÓN

Con este trabajo de investigación, se busca fortalecer el pensamiento geométrico con los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Alfonso López, específicamente en tema de los triángulos.

El tema central de esta investigación está en el diseño, desarrollo y valoración de una estrategia didáctica en el marco del modelo de Van Hiele mediada por TIC, que contribuya a potenciar el pensamiento geométrico.

El trabajo se encuentra estructurado en varios capítulos, en el primero se presenta la contextualización de la investigación, el problema detectado, las causas y las acciones a realizar, en el segundo capítulo se abordan los referentes teóricos tenidos en cuenta como soporte de la investigación, de acuerdo con los estudios que se realizaron basados en el modelo de Van Hiele, enfocados en el pensamiento geométrico y en la utilización de las TIC.

En el tercer capítulo se muestra la metodología planteada para solucionar el problema detectado, el tipo de investigación y la población con la que se realizó el estudio; y el cuarto capítulo es la propuesta pedagógica, organizada en tres proyectos de

aula: en el primero, se establecen los pre saberes, que tienen como objetivo, avanzar hacia un aprendizaje significativo, con cada uno de los estudiantes; el segundo corresponde a la conceptualización, lo que permitió adquirir y desarrollar nuevos conceptos; en el tercero, quedaron registradas las actividades que fueron aplicadas en cada una de las sesiones, diseñadas para analizar el nivel de razonamiento a partir del modelo de Van Hiele.

## METODOLOGÍA

### **Tipo de investigación:**

La presente investigación es de tipo descriptiva-cualitativa, pero dada la naturaleza didáctica que la inspira, también encuentra núcleos de convergencia en la Investigación-Acción, fundamentada en los aportes de Kurt Lewis (1944) quien la define como: “aquella forma de recabar información sobre acciones educativas, que se utilizan para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas, con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo.”

Estas actividades tienen en común, la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. “Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.” (Francisco Javier Murillo Torrecilla, 2010)

Por su lado, la investigación cualitativa debería ser considerada y aplicada como una parte integral de los proyectos de intervención en la cual, tanto investigador como el investigado, participan como parte del proceso, considerando útiles las técnicas y métodos que son empleados por antropólogos, sociólogos y psicólogos en sus trabajos de campo y análisis profesional (Bautista, 2011).

Trabajar bajo la sinergia de ambos tipos de método investigativo, es aceptar su pertinencia, como una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos Sandín Esteban (2003)

De igual manera J Elliot (1990) afirma que:

*La investigación acción es una forma de reflexión que se realiza en las escuelas, dicha investigación está relacionada con el diagnóstico que se hace a una situación, mediante ella se analiza el comportamiento y las situaciones sociales de los estudiantes que pueden mejorar si así se requieren. La investigación acción en educación* pág. 24

La investigación acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda, con lleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población**

Según Tamayo y Tamayo, (1997), “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”(P.114)

Este proyecto de investigación acción tiene como contexto el Instituto Técnico

Alfonso López en el municipio de Ocaña del departamento de Norte de Santander.

Actualmente está ubicado en el barrio el tejariño en la carrera 10 No 7-07 se cuenta con un aproximado de 2000 estudiantes en la institución, entre la sede principal y las tres sedes de primaria JUAN XXIII, KENNEDY y CONCENTRACIÓN IV CENTENARIO.

En el grado sexto la población total es de 226 estudiantes distribuidos de la siguiente manera:

Sexto uno: 39 estudiantes 17 hombre y 22 mujeres, sexto dos: 39 estudiantes 20 hombre y 19 mujeres, sexto tres 37 estudiantes 17 hombre y 20 mujeres, sexto cuatro: 39 estudiantes 16 hombres y 33 mujeres, sexto cinco: 37 estudiantes 17 hombre y 20 mujeres y sexto seis: 35 estudiantes 20 hombre y 15 mujeres de la jornada de la mañana.

### **Muestra**

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que le es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo, T. Y Tamayo, M (1997), afirma que la muestra " es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico" (p.38)

La propuesta se desarrolló con el grado sexto cinco de la sede principal que se caracteriza por tener 37 estudiantes 17 hombres y 20 mujeres y sus edades oscilan entre los 11 y 14 años de edad. La mayoría son estudiantes repitentes del año 2016 de la misma institución, hay dos docentes que tienen la responsabilidad de orientar el área de matemáticas en el grado sexto. La muestra que se tomó la constituye el 100% de los estudiantes en mención.

### **Instrumentos para la recolección de la información.**

Según Rodríguez Peñuelas, (2008:10) las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas.

Este trabajo de investigación se realizó basado en técnicas como la observación participante con el objetivo de recolectar la información pertinente de manera sistemática con el grupo de enfoque mediante el diario de campo. Así mismo se emplearon otras técnicas como: encuestas, entrevistas, pre test, videos y pos-test que nos permitieron conocer las principales fortalezas y falencias para este propósito.

Instrumentos para la recolección de la información

Este trabajo de investigación se ejecutó tomando como referente el grupo de enfoque mediante el diario de campo y de otros instrumentos ya referenciados tales como:

**Pre test:**

Con este instrumento se pretendió detectar los pre-saberes de los estudiantes, para saber en qué nivel de razonamiento geométrico estaban, partiendo para el efecto de las recomendaciones del modelo de Van Hiele.

**Observación:**

(Marshall Catherine & Rossman Gretchen B, 1995) definen la observación como "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado" (p.79).

ve para proyectar las reacciones de la persona que investiga durante el ejercicio de su actividad, permite identificar el nivel y desarrollo del sentido crítico a cada estudiante y le posibilita en áreas de la formación, crear mecanismos o incluir estrategias que favorezcan el análisis profundo de las situaciones y la toma de posturas, incluso públicas, coherentes con el profesionalismo y la ética. Respecto al

proceso formativo, no solo en lo académico sino en lo personal, también se evidencia en el estudiante el desarrollo del llamado "sentido crítico", y el diario resulta ser propiciador y potenciador. Tomar conciencia de las condiciones particulares y asumir una postura de aceptación y búsqueda de superación de las limitaciones, los preconceptos y los prejuicios, entre otros, es un avance formativo, difícilmente evidenciable en otro tipo de fuentes o estrategias de información para la evaluación del estudiante, diferentes al diario pedagógico. 49 Su estructura estará en función del número de observaciones necesarias, así como del tipo de hechos o actos a observar, establecidos a priori, y de las condiciones en que se tomarán los datos.

Un diario pedagógico es un cuaderno utilizado por etnógrafos e investigadores para investigar la sociedad de acuerdo al El presente trabajo de investigación implementó en su proceso, el diario pedagógico con el objetivo de realizar un análisis y una autorreflexión del quehacer pedagógico del docente en el aula de clase permitiendo una resignificación y empoderamiento de su labor educativa enmarcada en una realidad que exige un cambio de paradigmas y la reconceptualización del perfil docente más

coherente y pertinente a la realidad plasmada en pleno siglo XXI.

### **Videos**

Para complementar el trabajo de observación y del diario de campo las sesiones fueron grabadas en video con el fin de obtener mayor información o de tener en cuenta, aquello que no se previó durante el proceso.

### **Pos-test**

Para finalizar, el proyecto implementó la necesidad de aplicar un pos test, que constara de evaluaciones tipo prueba saber que permitirán evidenciar el nuevo nivel de razonamiento que hubiesen alcanzado los estudiantes durante el proceso aplicado.

### **Evaluación final**

Esta evaluación se diseñó estilo prueba saber para observar qué tanto habían avanzado estos estudiantes en su proceso, de aprendizaje sobre los triángulos y su clasificación y que apliquen todos los conocimientos que adquirieron durante el proceso utilizando correctamente las TIC.

## **RESULTADO Y DISCUSIÓN**

De acuerdo con el modelo de Van Hiele y el estudio realizado, se notó que los estudiantes en cuanto al nivel de competencias académicas, seguían presentando dificultades en su aprendizaje, por lo que se veía la necesidad de trabajar en nuevas metodologías que estuvieran en caminadas a motivar al estudiante, sobre los temas ofrecidos en clase, mediante la ayuda de las TIC.

Para la investigación, fue muy importante tener claro, “que para tener un nivel de competencias, ajustadas a los temas geométricos propuestos y en cualquier otro tema que demandara interés por el conocimiento, se debía trabajar al menos en: la parte conceptual y cognitiva acerca de la expresión y resultados de la acción humana, a fin de que se supiera y se planteara, cómo la intersubjetividad, abre perspectivas para la comprensión de las capacidades cognitivas y los procesos educativos, en la medida de que logre entender por parte del docente, el papel que

de acuerdo con el modelo de Van Hiele.

## **Categorías de Análisis.**

De acuerdo con lo anterior, cada una de estas categorías estuvo formada por niveles básicos de respuestas, que en orden de complejidad creciente fueron:

- **Categoría de Nivel**

### **Preestructural:**

Esta categoría estuvo representada por el uso en las respuestas dadas, - tanto en el pre como en post test -, de aspectos no relevantes del modo de comprender la utilidad de los ejes temáticos, relacionados con el conocimiento estructural de los triángulos, ángulos y perímetros de los mismos; es decir, respuestas en las que no se tuvieron en cuenta, aquellos elementos que eran necesarios para poder identificar la utilidad de los triángulos en el mundo real.

Con respecto al pensamiento geométrico, fue evidente que el nivel de aprendizaje recabado hasta el momento, no presentaba cambios positivos significativos, pues persistían las dificultades en los distintos temas relacionados específicamente con los triángulos rectángulos, su clasificación, perímetros y áreas.

Los estudiantes, durante el inicio del estudio, mostraron estar en el nivel 1 de acuerdo con el modelo de Van Hiele, que

habla del reconocimiento. En este nivel, los conceptos geométricos son considerados como entes globales, más que como entes con componentes y atributos.

Es evidente que las figuras geométricas se reconocen por su forma, por su apariencia física y no por sus partes y propiedades. En este camino hacia la identificación de las figuras, el alumno aprende algo de vocabulario, identifica diferentes figuras y reproduce una figura dada. Por ejemplo, un estudiante, puede fácilmente reconocer la figura de un triángulo, pero no por identificarlo como tal, estará en capacidad, de enumerar las muchas propiedades que los acompañan.

Otra de las grandes falencias descubiertas dentro de este proyecto investigativo, fue la dificultad que los niños de sexto grado tienen en relación con la lecto-escritura de los nombres de las clasificaciones de los triángulos, según la medida de sus ángulos y de sus lados.

A fin de intentar resolver tamaño problema, fue necesario introducir una actividad, que consistió en inducirlos hacia el empleo del diccionario de la redacción de pequeños textos, que debían utilizar, para identificar el significado de las palabra que para ellos, presentaran mayor dificultad, a



la hora de enfrentarse al tema de los triángulos.

- **Categoría de Nivel uniestructural:**

El nivel uniestructural, que es aquel que se usa sólo un aspecto relevante del modo de comprender un concepto, fue utilizado en la presente investigación, como medida cautelar, para saber qué tanto conocimientos previos, tenían estos estudiantes sobre el tema de los triángulos que se les proponía.

Otro hallazgo de interés para la investigación, fue el descubrir el impacto positivo causado por las Tic en el manejo de los temas propuestos en el aula.

El docente, que aplica esta herramienta para resolver las falencias de aprendizaje que se le presentan en su aula de clase, llega a sus alumnos de una manera más didáctica, porque a través de las Tic logra interactuar con sus alumnos y genera en ellos, más interés por aprender.

Como una manera de reflexión, podría apuntarse que el proceso educativo de este siglo, requiere que los docentes amplíen sus competencias, de tal manera que se encuadren en la capacidad de plantear prácticas de aprendizaje significativos, en la

que los estudiantes sean el punto central del proceso “enseñanza - aprendizaje” a través de la utilización de las TIC, pero para que esto, sea parte del crecimiento ponderado en relación con la calidad educativa, requiere que los docentes se comprometan con su quehacer pedagógico.

Cuando la transposición pedagógica se realiza de manera atractiva y variada, los resultados positivos saltan a la vista, ya que hay que buscar denodadamente que el estudiante tome sus pres saberes y construya un nuevo conocimiento a partir de la información, para qué tamizada por su racionalidad, logre imprimirle un mayor significado a los nuevos saberes, que substraiga de ese proceso.

D. Ausubel, D (1983), complementa lo anterior, cuando afirma que:

“Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la simple conexión de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende” (p.5).

De acuerdo con el proceso aplicado a los estudiantes de sexto grado, se decidió en orden de continuidad, iniciar cada una de las secciones, dándole a cada una de ellas, la importancia debida.

- **Categoría de Nivel**

**Multiestructural:**

Si bien, esta categoría se ocupó de procesar diferentes aspectos disjuntos del modo de funcionar un conocimiento en pro de un aprendizaje específico, el haberlo utilizado con las diversas dimensiones que ofrece el tema de los triángulos, permitió reajustar las estrategias utilizadas en las sesiones de clase, mejorando la incorporación de las Tic's como herramienta didáctica complementaria en relación con el tema principal.

El primer momento, estuvo signado por encontrar el eje de la motivación, que permitiera medir los niveles cognitivos de aprendizaje en el que se encontraban los estudiantes, y de esta manera, tener claro qué tan preparados venían los niños de los grados anteriores. La experiencia, venía arrojando una evidencia relacionada con el hecho, de que al entrar al grado sexto, la mayoría de los alumnos recibidos, venían con formaciones académicas distintas, a su vez relacionadas con la institución de la primaria de donde provenían.

El tema de descubrir su nivel de motivación, buscaba medir qué tipo de actitud presentaban estos niños en las clases y qué estrategias podrían ser aplicadas para

intentar mejorar sus conocimientos académicos, trabajando de manera grupal, ya que de esta forma se le permitiría a los estudiantes, participar y aclarar dudas entre ellos.

En este sentido, el trabajo grupal o en equipo, es considerado un punto clave y una ventaja competitiva (Badger, Sadler-Smith et Michie, 1997; Rousseau, Aubé, et Savoie, 2006; Tjosvold, 1991). En la actualidad, debido a su gran importancia, ha generado un cambio en la manera de trabajar, dando lugar a un incremento de los equipos de trabajo. Esta competencia participativa permite aumentar la productividad, la innovación y la satisfacción en el trabajo (Ayestarán (Coord.) 2005; Rousseau et. al. 2006).

Durante las sesiones aplicadas en los proyectos de aula, se analizó que los estudiantes, de acuerdo con el modelo de Van Hiele, fueron aprendiendo paso a paso sobre los triángulos. Ya que les permitió avanzar del nivel uno al nivel dos en su mayoría, que consistió en el análisis, de los conceptos geométricos, donde aparecen propiedades que permiten conceptualizar los tipos de figuras, reconocer que las figuras geométricas tienen partes o elementos,

aunque aún no identifiquen las relaciones entre ellas.

- **Categoría de Nivel relacional:**

En esta categoría, se manifestó una comprensión integrada de las relaciones entre los diferentes aspectos usados, a fin de lograr una aprehensión respetable del conocimiento impartido en clase. En la investigación, se buscó que las figuras geométricas, estuvieran en un plano de interpretación, concomitante con las figuradas observadas en el plano real del entorno. De esta manera, no se aislaría el saber teórico, con el saber tangible extraída de la realidad.

Teniendo claros los parámetros que debían tener los estudiantes, para avanzar al nivel tres de acuerdo con el modelo de Van Hiele que versa sobre cómo relacionar las propiedades de una figura entre sí o con otras figuras, se pasó a la fase siguiente, que inducía hacia el poder establecer un mínimo número de propiedades, para describir una figura.

La idea de desarrollar y usar definiciones para explicar el porqué de una clase de figura. Que estuvieran en capacidad de utilizar diagramas que permitieran hacerse una idea del razonamiento.

Toda esta suma de conceptos también dejó expósito la idea, de que si bien los niños a esa edad cronológica no estaban en capacidad de lograr un análisis certero sobre la clasificación de los triángulos, según la medida de sus ángulos y lados, al menos sí podrían “aventurar” conceptos sobre los triángulos que se han venido trabajando durante las sesiones y con lo cual, podrían con relativa facilidad justificar las respuestas dadas en los test.

## Conclusiones

Detectados los presaberes sobre triángulos y su clasificación en los estudiantes de sexto grado se diseñó el proyecto de aula por el modelo Van Hiele, apropiándose de los contenidos mediante diversas sesiones utilizando las TIC.

Aplicadas las estrategias de trabajo, en el marco del modelo Van Hiele, los triángulos y su clasificación, los estudiantes los configuran con material concreto y una vez asimilados los conocimientos, mecanizaron virtualmente con ayuda de la TIC mediante diversas sesiones planteadas en el proyecto de aula.

Realizadas las actividades propuestas en el proyecto de aula, los estudiantes visualizaron sus logros alcanzados, con la posibilidad de retroalimentarse sus conocimientos si fuera necesarios para alcanzar el nivel de razonamiento propuesto, según el marco del modelo Van Hiele.

Observados, el nivel de motivación, participación y colaboración en el grupo, los estudiantes manifestaron su agrado por las estrategias aplicadas en los proyectos de aula mediados por las TIC y fundamentada en el marco del modelo Van Hiele.

## Bibliografía

- Arce Matías & Blázquez Sonsoles & Ortega Tomás & Pecharromán Cristina. (s.f). *FUNDAMENTOS DE DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA*.
- Bausela H Esperanza. (s.f). La Docencia A través de la Investigación Acción,. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)*,.
- Belloch Ortí Consuelo. (1998). *Tic*. Obtenido de <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Bernard H Russell. (1994). *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches (segunda edición) Walnut Creek, CA: AltaMira Press*.
- Calderon Gualdron William Eduardo. (2013). *PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS SECCIONES CÓNICAS EN EL GRADO DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA VILLAS DE SAN IGNACIO DE BUCARAMANGA*.

Camargo Merchán Piedad. (2014). *Las TIC como herramientas facilitadoras en la gestión*

*pedagógica*. Obtenido de [http://www.unitecnologica.edu.co/educacionadistancia/newletter/2014/bolletin006/noti\\_apliaciones/005-lastic/index.html](http://www.unitecnologica.edu.co/educacionadistancia/newletter/2014/bolletin006/noti_apliaciones/005-lastic/index.html)

Cantoral R. (2008). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Editorial.

Chica Cañas Francisco Alonso. (2010). *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo en torno a las actividades de aprendizaje*. Obtenido de [www.Dialnet-FactoresDeLaEnsenanzaQueFavorecenElAprendizajeAuto-3709190.pdf](http://www.Dialnet-FactoresDeLaEnsenanzaQueFavorecenElAprendizajeAuto-3709190.pdf)

Chica F. (2000). *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo en torno a las actividades de aprendizaje en la educación a distancia*. *El fenómeno de la vida*. .

deMunck Victor C & Sobo Elisa J. (1998). *Using methods in the field: a practical introduction and casebook*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.

