

## **APRENDIZAJE DE LOS CUADRILÁTEROS A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO VAN HIELE.**

### **Autores:**

**Luddy Consuelo García Quintero. luddyconsuelo@hotmail.com**

Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas - Universidad de Pamplona

Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos de la – Universidad de Pamplona

Candidata a Magíster en Educación en la Universidad Autónoma de Bucaramanga

Experiencia laboral: 25 años educando a niños y jóvenes de la región. En la actualidad Oriento procesos de aprendizaje en el área de Matemáticas, en los grados, Sexto, Séptimo, Octavo Y Noveno, de la Institución Educativa, Instituto Técnico Agrícola, De Convención.

**Bellanida Fuentes Aro. bellanida73@gmail.com**

Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Pamplona.

Candidata a Magíster en Educación en la Universidad Autónoma de Bucaramanga

Experiencia laboral: Docente desde hace 15 años. En la actualidad orienta procesos de aprendizaje de los estudiantes de los grados segundo, tercero de primaria y el área de Matemáticas en el grado Sexto, de la Sede Balcones del Instituto Técnico Agrícola.

**Lenis Yelitza Santafé Rojas. lenis.santaf7@gmail.com**

Licenciada en Matemáticas y Computación de la Universidad de Pamplona.

Especialista en Educación matemática de la Universidad de Pamplona.

Magíster en Educación Matemática Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela).

Doctora en Educación Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela).

Candidata a Postdoctor en Educación, Innovación Educativa y TIC Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela).

Experiencia laboral: 20 años en Educación básica Secundaria, Media y Educación Superior

## **RESUMEN**

El presente artículo examina el impacto de la implementación del modelo Van Hiele en el aprendizaje de los cuadriláteros, con el fin de fortalecer el pensamiento espacial y geométrico de los estudiantes del grado sexto del Instituto Técnico agrícola de Convención. Los resultados institucionales de los últimos años en pruebas SABER del área de matemáticas han evidenciado las debilidades que poseen los estudiantes específicamente en el componente geométrico, por tal razón se aborda esta problemática a partir de la realización de un proceso de investigación cualitativo, enmarcado en el paradigma interpretativo y con la investigación acción en particular. Se diseñaron tres proyectos de aula divididos en ocho sesiones de trabajo, fundamentados en los niveles del modelo Van Hiele, en la utilización de material tangible y en el planteamiento de situaciones en contexto. Finalizado el proceso el alcance de la investigación se ve reflejado en el progreso en los niveles de pensamiento según el modelo Van Hiele que demuestran a través de los desempeños en las pruebas aplicadas y en la buena actitud de los niños hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras Clave: Investigación, Aprendizaje, Cuadrilátero, Contexto, Niveles de Pensamiento, Desempeños.

## **ABSTRAC**

The present article examines the impact of the implementation of the Van Hiele model in the learning of quadrilaterals, in order to strengthen the spatial and geometric thinking of sixth grade students of the Convention Technical Agricultural Institute. The institutional results of the last years in SABER tests of the area of mathematics have evidenced the weaknesses that the students possess specifically in the geometric component, for that reason it is approached this problematic starting from the realization of a qualitative investigation process, framed in the Interpretative paradigm and action research in particular. Three classroom projects were designed divided into eight work sessions, based on the levels of the Van Hiele model, the use of tangible material and the presentation of situations in context. At the end of the process, the scope of the research is reflected in the progress in the levels of thinking according to the Van Hiele model that they demonstrate through the performances in the applied tests and in the good attitude of the children towards the learning of the mathematics.

Keywords: Research, Learning, Quadrilateral, Context, Levels of Thought, Performance.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se enfocó en el estudio del objeto de conocimiento cuadriláteros, fundamentado en el Modelo Van Hiele, como estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento espacial, de los estudiantes del grado sexto del Instituto técnico Agrícola de Convención. El primer capítulo describe la contextualización de la problemática a desarrollar, retomando los resultados de los estudiantes en las pruebas SABER en los últimos años, en particular en el componente espacial y geométrico.

A partir de las debilidades encontradas en este componente y específicamente en los aprendizajes que tienen que ver con el tema de polígonos (cuadriláteros), surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo estimular el proceso de aprendizaje de los cuadriláteros en los estudiantes del grado sexto del Instituto Técnico Agrícola, del municipio de Convención, a través de la implementación de estrategias pedagógicas estructuradas en el marco del modelo Van Hiele? Con esta iniciativa se fijan unos objetivos, se analiza el qué, el por qué y el para qué del trabajo que se plantea, también se realiza un estudio de contexto en cuanto a las características geográficas y socio-culturales de la población que atiende la institución.

El segundo capítulo describe algunas investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y regional, relacionadas con el tema de estudio, en ellas se analizaron los alcances de las estrategias allí implementadas. Además, se efectuó una revisión del modelo pedagógico implementado por la institución, en este caso el Modelo Social Cognitivo, así mismo, se hizo un desarrollo teórico del Modelo Van Hiele y la importancia de su implementación en la enseñanza de los cuadriláteros; de igual manera, se mencionó la normatividad legal relacionada con el tema de investigación.

El tercer capítulo, explica las características del proceso de investigación realizado, se expone la investigación acción como metodología implementada durante la intervención, la cual permitió al docente desde su cotidianidad, explorar, comprender, y explicar situaciones presentes en el aula de clase, con el fin de valorar la efectividad de su práctica, identificar las debilidades y fortalezas de los estudiantes e iniciar procesos de mejora en problemáticas presentes. Dicha investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, que propició hacer un análisis reflexivo, apoyado en la recolección de información a través de instrumentos como la observación directa, los diarios pedagógicos de campo y grabaciones realizadas en el aula de clase.

De igual manera, en este capítulo se explica el proceso de diseño de la propuesta, el cual inicia con la revisión documental del Proyecto Educativo Institucional PEI, el análisis de los resultados de los estudiantes de los grados quinto y noveno en la prueba SABER, en el área de matemáticas, la elaboración y la aplicación de una prueba diagnóstica; luego se detalla la implementación de los proyectos de aula, con los tiempos, actividades y recursos asignados; para este proceso se realizó un trabajo de reflexión pedagógica, que finalizó con el análisis y la discusión de los resultados obtenidos. El proceso de intervención fue aplicado a una población de 61 estudiantes de los tres grupos de sexto, de los cuales la muestra correspondió a un grupo de 41 estudiantes, que pertenecen al grado sexto, de la sede principal y sede Balcones. El cuarto capítulo contiene, de manera organizada, los tres proyectos de aula diseñados para la implementación de la propuesta.

## METODOLOGÍA

La preocupación relacionada con el bajo desempeño de los estudiantes en las diferentes pruebas que realiza el Ministerio de Educación Nacional es generalizada, razón por la que se hace necesaria la implementación de estrategias didácticas que mejoren las prácticas pedagógicas y favorezcan los aprendizajes de los estudiantes, en este sentido se realiza una intervención bajo el tipo de investigación acción, que inicia con el análisis de la problemática descrita a continuación.

A nivel nacional se realizan las pruebas SABER, con el objetivo de medir el nivel de desempeño académico de los estudiantes de los grados 3°, 5° y 9° en las áreas de Lengua Castellana, Matemáticas, Ciencias Naturales y Competencias Ciudadanas. De igual forma, se aplican pruebas a estudiantes de último año de secundaria, en lectura crítica, matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales e inglés. La realización de estas pruebas tiene como objetivo, según el Instituto Colombiano Para la Evaluación de la Educación ICFES (2015): “Seleccionar estudiantes para la educación superior, así mismo, Monitorear la calidad de la formación que ofrecen los establecimientos de educación media y producir información para la estimación del valor agregado de la educación superior”.

En este sentido, cada área fija lineamientos en cuanto a los componentes, las competencias y los contenidos que el estudiante debe poseer; para el área de matemáticas las competencias a desarrollar son: Comunicación, Representación y Modelación, Planteamiento y resolución de problemas, Razonamiento y argumentación. Los componentes son los siguientes: Numérico Variacional, Geométrico Métrico y Aleatorio. Teniendo claro los componentes y las competencias que evalúa la prueba SABER, bajo un análisis de los desempeños de los estudiantes en dicha prueba a nivel Nacional, Departamental, Municipal e Institucional, evidenciamos un bajo rendimiento en las competencias en el área de matemáticas, específicamente en el Pensamiento geométrico y espacial, en concordancia con la situación, se hizo patente la necesidad de llevar a cabo una investigación que permitiera mitigar el problema, haciendo uso de una estrategia específica de intervención.

En este contexto, se llevó a cabo la selección de un tipo de investigación, conforme a la realización de un proceso de observación y análisis directo por parte del maestro en el aula de clase. Ello con el fin, por supuesto, de realizar una propuesta que diera solución a la problemática presentada. En este orden de ideas, el tipo de investigación seleccionado fue el de Investigación Acción. Este tipo de investigación fue apropiado para la exploración en el aula de clase, debido a que bajo su implementación se pudo encontrar respuesta y soluciones a las problemáticas presentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los cuadriláteros y el pensamiento espacial en el grado sexto de nuestra institución.

Cómo material teórico los aportes de, J Elliot (1990), fueron de gran ayuda, al afirmar 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 (p. 24).

De esta manera, la investigación acción durante nuestro proceso de indagación fue implementada en el quehacer docente, contextualizando problemas cotidianos afrontados durante las prácticas pedagógicas, indagando e intentando reconocer a profundidad las problemáticas manifiestas y, por extensión, las causas que las originaron. Al encontrar el sentido que originaba cada problemática, se elaboraba una síntesis de lo ocurrido dentro del aula. Por ello, este proceso no requirió de conceptos formales, sino de la utilización de un lenguaje común, acorde al contexto en el que era estudiado el caso. En el documento “La investigación acción en el aula” J. Elliot afirma que: “La investigación acción requiere de la participación de los implicados para que expresen sus opiniones libremente. En este sentido la investigación acción debe darse en un ambiente de confianza y confiabilidad en cuanto al manejo de la información recolectada”. (J Elliot, p. 25)

Por lo anterior, esta metodología fue acorde a los intereses iniciales, permitiéndonos el desarrollo de procesos de intervención en el aula y en el área de matemáticas, y por

extensión, conseguimos soluciones a las diferentes problemáticas a través de la comprensión profunda de las falencias que la originaban.

Así mismo, nuestro proceso de investigación fue diseñado bajo un enfoque cualitativo, ya que todo el trabajo se nutrió sustancialmente a través de: las observaciones realizadas por el docente en el aula de clase, los comentarios realizados por los estudiantes de manera espontánea, el análisis de resultados en pruebas externas e internas realizadas por los estudiantes y, en la aplicación de una prueba diagnóstica para verificar la autenticidad del problema. Respecto a lo anterior, Balcázar, González, López, Gurrola y Moysén. (2002) Afirman:

Utilizar una metodología cualitativa proporciona al investigador para tener un conocimiento más profundo De una situación en concreto que le permitirá resolver un problema Para Heat (1997) El propósito de la investigación cualitativa o también denominada como naturalística varía de acuerdo con el paradigma de investigación predominante Generalmente cuando se habla de investigación Generalmente cuando se habla de Investigación cualitativa, se trata de describir e interpretar algunos fenómenos humanos a menudo en palabras propias de los individuos seleccionados en vez de considerar la perspectiva del investigador. Investigación cualitativa. (p. 21)

De esta manera pudimos afirmar que: El trabajo docente permite la realización de estudios diacrónicos de conductas, aptitudes y actitudes de los estudiantes. Situación que a su vez, nos impone el interés por mejorar comportamientos y saberes, que se vean materializados en la optimización de su rendimiento académico en la institución y en los resultados en pruebas externas. En la propuesta de investigación que hemos llevado a cabo las observaciones realizadas quedaron registradas en los diarios de campo, en los videos de las clases y, en las evidencias fotográficas.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Al realizar un análisis sobre los resultados de la institución en pruebas externas, en los últimos años para el área de matemáticas, no han sido satisfactorios; de igual manera, en las pruebas internas del área tampoco han sido los esperados, así como se evidencia en las siguientes tablas:



**Tabla 1****Resultados de grado tercero en el área de Matemáticas.**

AÑO	INSUFICIENTE	MÍNIMO	SATISFACTORIO	AVANZADO
2014	33%	38%	16%	14%
2015	39%	41%	15%	5%
2016	0%	18%	17%	65%

*Fuente: Creación Propia.*

Los resultados de los estudiantes en el grado tercero en el área de matemáticas han mejorado considerablemente, tal y como lo evidencian los porcentajes de la tabla.

Tabla: Resultados de grado quinto en el área de Matemáticas.

**Tabla 2****Resultados de grado quinto en el área de Matemáticas.**

AÑO	INSUFICIENTE	MÍNIMO	SATISFACTORIO	AVANZADO
2014	48%	22%	17%	15%
2015	59%	24%	13%	3%
2016	16%	22%	27%	35%

*Fuente: Creación Propia, Información tomada de la página del ICFES*

Los resultados de los estudiantes del grado quinto, en el área de matemáticas, también han mejorado, pero hay que seguir trabajando en el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes, con el propósito de lograr que no haya un solo estudiante en el nivel inferior.

Tabla: Resultados de grado noveno en el área de Matemáticas.

**Tabla 3****Resultados de grado noveno en el área de Matemáticas.**

AÑO	INSUFICIENTE	MÍNIMO	SATISFACTORIO	AVANZADO
2014	24%	47%	23%	7%
2015	25%	65%	11%	0%
2016	20%	63%	17%	0%

*Fuente: Creación Propia, Información tomada de la página del ICFES*

Los resultados del grado noveno manifiestan mayores deficiencias. Un porcentaje muy alto se ubica en el nivel inferior, por lo tanto, deben tomarse medidas urgentes con el objetivo de lograr el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes y por extensión, de los resultados de las pruebas.

Todo ello acontece en un ambiente muy particular, a saber, durante años las matemáticas han sido concebidas por algunos como una disciplina que requiere única y exclusivamente del uso de la memoria para ser aprendida, pues, generalmente se promovía el aprendizaje de fórmulas, algoritmos y postulados, que carecían de significado para los estudiantes, generando rechazo y apatía durante el proceso de aprendizaje. Según Maturana (1995, p.238) Las emociones son "...disposiciones corporales dinámicas que especifican el dominio en que nos movemos en nuestro hacer y, se constituyen como acciones en nuestro hacer"

Como lo afirma el autor, los sujetos están dados a actuar de acuerdo a las emociones que experimentan en contexto. Si estas son negativas obstaculizan el aprendizaje, pero si se genera un ambiente de gusto y agrado, muy seguramente, se obtendrán buenos resultados. Así mismo, los nuevos paradigmas educativos han cambiado el rol del docente, quien pasó de ser un transmisor de conocimientos, a un orientador o transformador de procesos. De igual manera, ha ocurrido con el estudiante, que pasó de ser un receptor de información, a ser el autor de su proceso de aprendizaje en el medio.

Dichos saberes han venido desarrollándose a través de la clase tradicional, en la que pocas veces se le da la oportunidad al estudiante de realizar una exploración activa y una modelación del espacio. La enseñanza de la geometría requiere de procesos más prácticos que favorezcan el aprendizaje de los conceptos geométricos de forma cualitativa. Para tales fines consideramos especialmente relevante la

implementación de estrategias de aprendizaje basadas en el modelo Van Hiele, que impliquen en los estudiantes el fortalecimiento de procesos de representación y formación del pensamiento geométrico.

Particularmente en el área de matemáticas se deben implementar actividades que motiven al estudiante a aprender de manera lúdica. En este sentido, los lineamientos curriculares del área de matemáticas afirman que:

Para lograr este dominio del espacio se sugiere el enfoque de geometría activa que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo. Se da prioridad a la actividad sobre la contemplación pasiva de figuras y símbolos, a las operaciones sobre las relaciones y elementos de los sistemas y a la importancia de las transformaciones en la comprensión aun de aquellos conceptos que a primera vista parecen estáticos. (MEN, Santa Fe de Bogotá, D.C., 7 de junio de 1998, p.2)

En este contexto, además, se hace necesario cambiar la imagen errada de las matemáticas, que considera que solo unos pocos pueden adquirir su dominio. Así mismo, mejorar la manera de orientar los procesos de formación en el área de matemáticas, según lo establecido por el ministerio de educación nacional en lo concerniente a los Derechos Básicos de Aprendizaje para el área de Matemáticas, en el grado sexto en el Instituto Técnico Agrícola de Convención. Específicamente, en el caso de las temáticas (- Representa Cubos, cajas, conos, cilindros, prismas, y pirámides en forma bidimensional, - Construye moldes para cubos, cajas, prismas, o pirámides dadas sus dimensiones y justifica cuando cierto molde no resulta en ningún objeto – Soluciona problemas que involucran el área de superficie y el volumen de una caja) que potencian la enseñanza de los cuadriláteros.

En este contexto surgió la necesidad de iniciar un proceso de mejora en el grado sexto, teniendo en cuenta nuestro objeto de estudio, el aprendizaje de los cuadriláteros y la problemática manifiesta. Así, el grupo a intervenir fue el grado sexto, debido a que en este periodo de tiempo contamos con la posibilidad de iniciar trabajos de nivelación de dificultades evidenciadas en los resultados de las pruebas SABER del grado quinto, e iniciar de esta manera además, la preparación para las pruebas del grado noveno.

La enseñanza de la geometría requirió de procesos más prácticos, que favorecieran el aprendizaje de los conceptos geométricos, de forma cualitativa. Las sesiones

diseñadas en cada proyecto de aula permitieron evidenciar el nivel de pensamiento de cada estudiante. En cada sesión contamos con actividades que invitaban al estudiante a observar, clasificar, y relacionar, en este caso los cuadriláteros. En el desarrollo de las prácticas pedagógicas se indagó y se aprovecharon los Pre-saberes del estudiante, teniendo como eje de aprendizaje el modelo Van Hiele.

El proceso de investigación se desarrolló haciendo uso de los proyectos de aula como estrategia didáctica, para la incorporación de la metodología institucional, la metodología disciplinar y la incorporación de todos los elementos del currículo. Los contenidos desarrollados fueron seleccionados teniendo en cuenta las dificultades que presentaron los estudiantes en los desempeños en las pruebas SABER, que hacen parte del programa curricular de matemáticas, son base fundamental del aprendizaje de la asignatura, forman parte de uno de los componentes que evalúa el ministerio de educación a través de las pruebas SABER y permiten la utilización de material concreto.

Considerando al estudiante como el centro del proceso-aprendizaje, el texto de trabajo resultó insuficiente en la tarea de construir el conocimiento, a partir de pre-saberes, y trabajo con material manipulable. En este orden de ideas, encontramos la necesidad de trabajar con recursos como el tangram, el geoplano, origami, pentominó, videos y el uso de las instalaciones del colegio para hacer trabajo práctico.

En un primer momento se elaboró una prueba diagnóstica, con el fin de identificar el nivel de pensamiento de los estudiantes del grado sexto en la temática de los cuadriláteros. En segunda instancia, se diseñaron tres proyectos de aula, con soporte en el Modelo Van Hiele, en busca del desarrollo de los niveles uno y dos,

Por último, se seleccionaron los recursos didácticos a usar en la institución, que favorecieran el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El desarrollo de la primera sesión permitió identificar los conceptos que el estudiante manejaba de: Punto, recta, segmento, semirrecta, plano, ángulo y sus elementos. Con el fin de que se estructuraran de manera coherente a partir del trabajo práctico y de las orientaciones realizadas por el docente. En la sesión dos la actividad permitió desarrollar trabajo en equipo y el afianzamiento de los conceptos de: Rectas perpendiculares y rectas paralelas.

Las actividades desarrolladas en la sesión tres permitieron que el estudiante mediante su proceso de aprendizaje comprendiera los conceptos de: Cuadrilátero, elementos (Lado, vértice, ángulo, diagonal). Así mismo inició el proceso de clasificación de los cuadriláteros a través de las características de cada uno.

Los recursos didácticos seleccionados para realizar el trabajo en la sesión cuatro, motivaron el aprendizaje de los estudiantes, logrando que se realizara el proceso de aprendizaje de forma progresiva.

La sesión cinco se desarrolla en el marco de la conceptualización de área y perímetro, de manera que se fijen en la mente como representación y no como simples fórmulas.

Iniciando el año 2017, comprometidos en un proceso de investigación emprendido el año anterior, se continuó con dicho trabajo. Los estudiantes con los que se había iniciado el proceso continuaron su formación en el grado séptimo. Entonces, surgió la necesidad de hacer el proceso con un nuevo grupo de estudiantes, es decir, los que iniciaban el grado sexto. En este sentido, se retomaron las actividades y, con fundamento en la experiencia del año 2016, se programó la aplicación de la prueba diagnóstica para comprobar si en estos estudiantes las dificultades eran las mismas.

Realizado el análisis de la prueba diagnóstica, se comprueba que existen falencias en el aprendizaje de las temáticas relacionadas con los cuadriláteros y por extensión, en el manejo de competencias matemáticas. Terminado el análisis de la prueba, se evidencia la necesidad de iniciar el proceso de intervención en el aula, esta vez con mayor experiencia, y fundamentado en lo ocurrido el año anterior. Por estas razones, se realizan ajustes a las sesiones a implementarse en cada uno de los proyectos de aula diseñados.

Finalizada la implementación de los tres proyectos de aula, en los que se promueven estrategias que estimulan el aprendizaje de los cuadriláteros, orientadas a través del modelo Van Hiele, se procede a realizar el análisis de los resultados.

La población y muestra fue tomada de la Institución educativa Instituto Técnico Agrícola, distribuida de la siguiente manera: Dos Directivos, cuatro docentes del área de matemáticas, 61 estudiantes del grado sexto de la Institución educativa Instituto Técnico Agrícola, distribuidos de la siguiente manera: 33 en la sede Principal y 28 en la

sede Balcones, sede que maneja el modelo pos primaria. La propuesta se desarrolló con el grado sexto, uno de la sede principal que tiene 14 estudiantes y 28 estudiantes que cursan sexto grado en la pos-primaria de la sede Balcones, y dos docentes que tienen la responsabilidad de orientar los procesos de aprendizaje del área de matemáticas en el grado sexto de la institución. La muestra que se tomó está constituida en un 100% por estudiantes de los grupos mencionados.

Para recolectar información que permitiera interactuar, comparar y realizar un análisis crítico de la situación presentada, llevamos a cabo un proceso de observación directa del comportamiento y del rendimiento académico de los estudiantes del grado sexto, del Instituto Técnico Agrícola de Convención. Así mismo, realizamos un diario de campo, que nos permitió registrar la evolución de los estudiantes en el proceso de investigación y, evidenciar los sucesos ocurridos durante cada uno de los momentos pedagógicos en los que se desarrolló la propuesta. De igual forma, permitió realizar el análisis de los resultados.

Las filmaciones y fotografías realizadas en las prácticas pedagógicas permitieron hacer más fácil el proceso de investigación, ya que registraron todos los procesos y permitieron revisarlos para hacer los ajustes necesarios, además de analizar de manera detallada el comportamiento, las actitudes y la disposición de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Los resultados se obtuvieron a través del análisis de la información recolectada, este requirió de un proceso de triangulación, que permitió comprobar la veracidad de los resultados, y ampliar su comprensión. Para el proceso de investigación se optó por el tipo de triangulación metodológica, “El arte de este tipo de triangulación consiste en dilucidar las diferentes partes complementarias de la totalidad del fenómeno y analizar por qué los distintos métodos arrojan diferentes resultados” (Okuda y Gómez. 2005, p.121)

Los Instrumentos que seleccionamos, para realizar la triangulación de la información y emitir el análisis final, fueron la observación directa, el diario de campo y

los registros fílmicos y fotográficos, así como los resultados de pruebas diagnóstica y final.

## **CONCLUSIONES**

El presente trabajo se encaminó hacia el fortalecimiento del pensamiento espacial de los estudiantes del grado sexto del Instituto Técnico Agrícola, a través del aprendizaje de los cuadriláteros, en el marco del Modelo Van Hiele.

Promover proyectos de investigación partiendo desde la problemática del aula de clase, es decir, desde las dificultades que presenta el estudiante, redundará en el mejoramiento de los resultados de los estudiantes en las pruebas externas.

Abordar los contenidos a desarrollar desde una teoría disciplinar genera una estructura sólida que incide en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

La valoración realizada por el Ministerio de Educación Nacional a las Instituciones Educativas del país, a través de las pruebas SABER y del índice Sintético de Calidad, ha exigido el inicio de procesos de mejora desde el aula de clase.

La implementación de proyectos de aula como estrategia pedagógica permite facilitar la organización del currículo y el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes.

La implementación de la lúdica, y del trabajo con material concreto en la enseñanza de la geometría, desarrolla habilidades psicomotrices e intelectuales.

El desarrollo de actividades que impliquen la aplicación en contexto de los contenidos desarrollados, genera aprendizajes significativos, de igual manera, La realización de concursos promueve el espíritu competitivo, el aprendizaje, satisfacción de hacer las cosas bien, y estimula y desarrolla la lógica matemática y habilidades y destrezas de pensamiento.

La implementación de estrategias didácticas y pedagógicas, fundamentadas en el modelo Van Hiele (niveles 1 y 2), es un ejercicio pertinente para el desarrollo de aprendizajes significativos, y el fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico, en el área de matemáticas en el tema de los cuadriláteros de los estudiantes del grado sexto, para un mejor desempeño en pruebas internas y externas, y por extensión, para el mejoramiento de la calidad de la educación del país

Los resultados demuestran que existen falencias en el manejo de los conceptos de: Perímetro y área. Así mismo, evidenciamos dificultades en la clasificación de los cuadriláteros y, con la interpretación y el aprendizaje de las fórmulas para hallar áreas.



La realización de ejercicios en los que se pide analizar similitudes y diferencias entre figuras, facilita la realización de clasificaciones. En este punto se alcanza el nivel dos de los niveles del Modelo Van Hiele.

El diseño de actividades en las que se describan situaciones reales, desarrolla en el estudiante la competencia de resolución de problemas.

La realización de mapas conceptuales desde los primeros grados de educación secundaria, desarrollan la habilidad para estructurar ideas y permiten la comprensión de los contenidos.

Desde las matemáticas también se promueven competencias escritas, en cuanto se le pide al estudiante que escriba sus conclusiones, o que exprese sus ideas.

El trabajo en grupo hace que los estudiantes pierdan el miedo a realizar actividades, pues saben que hay responsabilidades compartidas y eso les brinda seguridad.

.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de la elaboración de la investigación puede evidenciarse la necesidad de implementar estrategias que optimicen el aprendizaje en los estudiantes y que ello, por supuesto, redunde en los diferentes procesos académicos adelantados en la institución. La educación requiere de la implementación de saberes que incentiven al estudiante a aprender en contexto, logrando con ello aprendizajes de manera transversal e interdisciplinar que, hagan del aula, el recinto por excelencia para aprehender conceptos.

Cada uno de los saberes modernos que han venido consolidándose cada vez más, en su especificidad, desde el siglo XIX, ameritan para su pleno aprendizaje, que los estudiantes logren de manera “desprevenida” que cada uno de los conceptos que los soportan si y solo sí tienen sentido en la medida en que puedan ser aplicados en su entorno inmediato. Sin embargo, para ello se recomienda que las instituciones afirmen el compromiso de desarrollar estrategias de manera conjunta, fomentando el diálogo entre las diversas áreas impartidas, creando espacios aptos para un aprendizaje óptimo. En el proceso de investigación contamos con la disposición propicia para su desarrollo por parte de cada una de las dependencias que conforman la comunidad educativa, motivándonos en cada una de las etapas.

Es recomendable además que los estudiantes sean motivados a llevar a cabo producciones escritas de cada una de las actividades que desarrollan en su proceso de formación, generando la apropiación continua de los contenidos desarrollados en el aula. Todo ello, debe darse bajo el acompañamiento de la comunidad educativa en pleno, donde, por supuesto interviene los padres de familia, generando procesos sólidos de aprendizaje.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Así están las regiones según pruebas saber 11 (2014, Noviembre 26) *Centro Virtual de Noticias de la educación* .Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-347318\\_Presentacion.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-347318_Presentacion.pdf)

Colombia Aprende La red del conocimiento. (s. f) Recuperado de [www.colombiaaprende.edu.co](http://www.colombiaaprende.edu.co))

Colombia Aprende La red del conocimiento. (s.f) Recuperado de [www.colombiaaprende.edu.co](http://www.colombiaaprende.edu.co)

Colombia subió 19 puestos en pruebas Pisa. Diario La república Diciembre 6 de 2016. Recuperado de <http://www.larepublica.co/sumando-ciencia-lectura-y-matem%C3%A1ticas-el-pa%C3%ADs-subi%C3%B3-19-puestos-en-pruebas-pisa-449191>

Cortés. 1997, Revista Educación y Ciencia “Confiable y válida en estudios cualitativos” Vol 1. 1997, p.2

Dulzaides y Molina 2004, ACIMED v.12 n.2 Ciudad de La Habana mar.-abr. p.2

El Programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve” OCDE. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Goetz, J. P. y LeCompte, M. D. 1998, Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa. España: Morata.

Gómez. 2006, Introducción a la metodología de la investigación. p. 121

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.aspx>

Jean Piaget. Biografías y vida, la enciclopedia biográfica en línea.

<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/piaget.htm>

Mejores Políticas para una vida mejor. Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA). Segundo párrafo Recuperado de: <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/programainternacionaldeevaluaciondelosalumnospisa.htm>

Memorias del IX Simposio Nororiental de Matemáticas” (Diciembre 2 al 4 de 2015) tomado de <http://matematicas.uis.edu.co/9simposio/>

MEN 13 de septiembre.2015 Información de la prueba saber 2011. Cuarto párrafo <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/informacion-de-la-prueba-saber11>

MEN “Los mejores países en ciencias, lectura y matemáticas, según las pruebas Pisa” 6 de Diciembre de 2016). El Espectador. Recuperado de <http://www.elespectador.com/>

MEN 24 de Octubre de 2016 Estudiantes de colegios oficiales mueven positivamente el examen Saber 11°. Recuperado de: <http://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-358400.html>

MEN, Santa Fe de Bogotá, D.C., 7 de junio de 1998, p.2)

MEN. Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015 [Archivo PDF],(Noviembre de 2016), p.5. Recuperado de <http://bit.ly/2oZvZG8>.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) 26 de agosto de 2010. Primer párrafo, Recuperado de: <http://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>

Mónica Eliana García Gil1 Facultad de Comunicación Social para la Paz Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

Okuda y Gómez. 2005, Métodos en investigación cualitativa: triangulación. p.121

Resultados de Pruebas Saber alcanzaron los puntajes más altos registrados históricamente. Diario El Espectador 4 de Marzo de 2017. Redacción en Educación. Recuperado de: <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/resultados-de-pruebas-saber-alcanzaron-los-puntajes-mas-altos-registrados-historicamente-articulo-683036>

Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015 [Archivo PDF] (2016, Noviembre 6), p.5.

Recuperado de <http://bit.ly/2oZvZG8>.

Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 13, No. 1, 2011, (p. 6)

Tamayo y Tamayo, Mario. El Proceso de la Investigación científica. Editorial Limusa S.A. México.1997. p. 114.