

Enseñanza De Cuadriláteros En Básica Secundaria

María Claudia, Chabut De la Cruz

Institución Educativa “Francisco José de Caldas”,
del Departamento del Atlántico,
del Municipio de Soledad, en Colombia.

RESUMEN

La investigación buscó ofrecer desde Básica Secundaria un conocimiento geométrico básico desde los informantes clave para conformar principios para la enseñanza de los cuadriláteros y su relación con el entorno real de estudiantes de sexto grado que le permita desenvolverse en la vida cotidiana para orientarse en la resolución de problemas que incluye conocimientos respecto a los cuadriláteros. La metodología empleada fue cualitativa, basada en el método fenomenológico hermenéutico. Los informantes claves fueron cinco (5) profesores de matemática que laboran en la Institución Educativa “Francisco José Caldas”, en Colombia. Como técnicas e instrumentos de recolección de información se emplearon los diálogos. Se reflejan algunos principios didácticos para la enseñanza de los cuadriláteros extraídos de la información dada por los informantes.

Palabras Clave: Enseñanza de cuadriláteros, Conocimiento geométrico, Vida cotidiana, Resolución de Problemas, Entorno real.

ABSTRACT

The research sought to offer from Basic Secondary a basic geometric knowledge from the key informants to form principles for the teaching of quadrilaterals and their relationship with the real environment of sixth grade students that allows them to function in everyday life to guide you in the resolution of problems that includes knowledge about quadrilaterals. The methodology used was qualitative, based on the hermeneutical phenomenological method. The key informants were five (5) mathematics teachers who work at the “Francisco José Caldas” Educational Institution, in Colombia. Dialogues were used as information gathering techniques and instruments. Some didactic principles are reflected for the teaching of the quadrilaterals extracted from the information given by the informants.

Keywords: Teaching of quadrilaterals, Geometric knowledge, Daily life, Resolution of problems, Real environment.

Date of Submission: 13-08-2021

Date of Acceptance: 28-08-2021

I. Introducción

La educación es sinónimo de crecimiento, desarrollo y adquisición de conocimientos. Todo ello exige formas de trabajo para garantizar en la práctica el cumplimiento del carácter único de la educación en beneficio de las sociedades. Esta manera de concebir la educación, surge de la experiencia de los caminos transitados con basamentos teóricos que nacen de la dinámica desarrollada dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El funcionamiento de ese proceso educativo se presenta desde el momento en que se comienza a pensar en la manera de cómo enseñar, cómo llevar los conocimientos culturales y científicos a los estudiantes. Razón por la que han surgido fundamentos pedagógicos, psicológicos, axiológicos y didácticos, entre otros, para consensar teórica y culturalmente las normas por las cuales hay que guiar la educación.

Es por esto, que surgió una investigación con carácter doctoral, que tomó en cuenta los objetivos y el perfil del egresado que se pretende formar en Básica Secundaria, tomando como referente lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional y las leyes que lo sostienen para que, a partir de éstos, puedan usarse los métodos científicos que guiaran el comportamiento y llevar a los estudiante a adquirir los conocimientos fundamentales expresados en sus Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias y en los Derechos Básicos de Aprendizaje.

En este sentido, lo que se presenta a continuación son avances de una investigación cuyo tema central fue la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria. Su objetivo principal fue generar principios didácticos para la enseñanza del mencionado contenido, basado en el contexto teórico de la Educación Matemática, buscando dar saltos firmes en la búsqueda de aportes a la enseñanza de la geometría y dentro del cual se sacaron conclusiones referidas a la observación de procesos de enseñanza que llevan los docentes de la

Institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del Municipio de Soledad, en Colombia. Y a la vez, la investigadora presenta los hallazgos más notables extraídos de lo que manifestaron los docentes de matemáticas informantes clave, cuando desarrollaron este contenido matemático.

II. Caracterización del objeto de Investigación

El medio que ha contribuido a la humanidad para la incrementar su intelecto ha sido la educación, por algo se dice que las instituciones educativas sirven como ambientes de desarrollo, por ello, se crean y ajustan lineamientos curriculares, se diseñan estrategias y se promueven modelos educativos que enriquezcan los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Así, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, expresa:

Los lineamientos buscan fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas [...] Los mejores lineamientos serán aquellos que propicien la creatividad, el trabajo solidario [...] el incremento de la autonomía y fomenten en la escuela la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 3).

Esto genera que las intenciones de desarrollo demanden grandes y veloces reajustes educativos. Los educadores deben estar dispuestos a hacer esos saltos de acuerdo con las exigencias y demandas sociales, y por ende educativas. No solo es la responsabilidad de dar clases, es el compromiso de enseñar; por lo que, es el momento para que los docentes en la actualidad, se apropien de las destrezas que se requieren hoy para incorporarse creativamente a las nuevas formas de compartir en el aula con los estudiantes y para lograrlo se debe hacer una revisión de los resultados de evaluación que presenta el Ministerio de Educación Nacional a través de los distintos organismos que se encargan de monitorear lo que se está haciendo en educación y lo que hay que mejorar.

En esa revisión, con carácter de investigación se pudo conocer que tanto a nivel nacional como internacional existe una preocupación por los resultados que arrojan diversas evaluaciones en el área de matemáticas. Existe poco conocimiento matemático de los estudiantes al resolver problemas que tienen que ver con su nivel educativo y son indispensables para ingresar al nivel universitario. En Colombia, por ejemplo, se tiene la Prueba Saber del Sistema Nacional de Evaluación de la Educación, SNE y las del TIMSS, en las cuales se pueden apreciar resultados desfavorables en cuanto a tres competencias claves de la resolución de problemas matemáticos: comunicar, razonar y solucionar problemas.

Además, se pudo evidenciar, al revisar resultados de la Prueba Saber, en lo que resaltan investigadores y en lo que publica el Ministerio de Educación Nacional (MEN), que hay que hacer una revisión en cuanto a las estrategias aplicadas en el aula para la matemática y, en los resultados en el área de geometría, que son más alarmantes; por lo que se debería pensar en mejorar la práctica diaria, desde lo que conoce el estudiante, del contexto donde vive y con criterios que garanticen el desarrollo de competencias básicas que lleven a los resultados esperados. De allí, surgió la investigación que se hizo para optar al grado de Doctor en Educación, tratando de darle un matiz distinto a la enseñanza de la geometría en educación básica secundaria.

No se trata de adquirir conocimientos, sino hacer del aprendizaje un proceso interactivo, un proceso donde el estudiante tenga la oportunidad de aprender por iniciativa propia, por la necesidad de adquirir las competencias para resolver problemas de geometría. Esto sugiere una educación motivante que propicie interacción, espíritu crítico bajo el estilo de la educación que avanza con el progreso y utiliza los recursos de avance en cada generación. En el caso de la enseñanza de la geometría, se busca que el estudiante, adquiriera la comprensión del problema a resolver y sea responsable de todo el proceso de adquisición de conocimientos, que lo lleven a aprender para continuar progresando en sus estudios hasta hacerse profesional. Según Jaraba:

Es necesario precisar recursos en un área como el de la geometría con el propósito de avanzar hacia propuestas curriculares más flexibles, centradas en el aprendizaje autónomo del estudiante y con una orientación docente basada en competencias que supongan el inicio de una capacitación profesional que continuará a lo largo de su vida y que, además, requieran de la formación particular que tiene cada persona para lograr una adecuación con los procesos de aprendizaje y de enseñanza. (Jaraba, 2020, pp.165- 168).

Partiendo de estas ideas, se debe escoger una ruta viable atendiendo a los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos para la enseñanza de la geometría, ajustado a lo que se necesita, tomando como referencia lo planteado en el quinto desafío estratégico propuesto por el Ministerio de Educación Nacional, en su Plan Nacional de Desarrollo 2016-2026, que pretende impulsar una educación que transforme el paradigma que ha dominado la educación hasta el momento y con el cual busca:

Asegurar que las instituciones educativas apropien un paradigma educativo participativo e incluyente, que desarrolle e implemente distintas metodologías y estrategias educativas, coherentes con los contextos y con la diversidad cultural y social, pertinentes y orientadas al desarrollo humano integral y a la formación del ciudadano global (Ministerio de Educación Nacional, 2017, p. 48).

De acuerdo con estas ideas, y asumiendo el quinto desafío estratégico que propone el MEN, la investigadora empezó a observar que la enseñanza de la geometría está afectada por una serie de problemas, que se alejan de lo que plantea el mencionado organismo y que no hay coherencia entre lo que debe enseñarse y lo que están aprendiendo los estudiantes, ya que la mayoría de los profesores de matemática desarrollan la enseñanza de la geometría de una manera tradicional caracterizada, principalmente, por la clase en la que el profesor dirige cada acción, actividad y modo de actuar en el aula, no cambia su didáctica y menos incorpora recursos tecnológicos que promuevan la participación activa de los estudiantes para que utilicen los medios comunicacionales de vanguardia, se brinda una enseñanza de la resolución de problemas geométricos basada en los medios de enseñanza invariables en el aula, que no ofrece al estudiante mayores posibilidades de adquirir habilidades y destrezas para resolver problemas tomados de la cotidianidad.

En concordancia con lo anterior Graterol, señala que:

El papel del docente no es sólo observar y determinar sino también conectarse con los estudiantes mientras que están realizando actividades y se están preguntando en voz alta, planteándoles preguntas para motivarlos al razonamiento y que vean que lo aprendido está situado culturalmente dentro de los intereses de la sociedad (Graterol, 2012, pp.119-134).

De modo que sí se sigue obviando a la geometría en las aulas de clases, continuarán las deficiencias; los estudiantes seguirán sin comprender ni interpretar los objetos geométricos en sus variadas formas de representación o sin utilizar la terminología matemática con precisión para comunicar razonamientos y resultados, todo lo cual dificulta la utilización del conocimiento geométrico en la resolución de ejercicios y problemas referido a los cuadriláteros y su integración con el entorno real desde Básica Secundaria.

Por lo tanto, lo que se pretende es brindar aportes teóricos sobre la enseñanza de la geometría que contribuya al proceso de enseñanza sistematizado. En otras palabras, con esa investigación se pretendió una resignificación acerca de la riqueza que se encuentra en la praxis educativa, que transite no solo por los contenidos geométricos sino por nuevas vías en las que se promueva el pensamiento geométrico hacia la resolución de problemas que envuelvan a los cuadriláteros y sus elementos.

De manera que, se conduzca al estudiante hacia un mundo de experiencias que le permita interactuar dentro de su entorno, dejando que experimente con la tecnología desde la geometría dinámica, porque como señalan (Godino, Recio, Roa, Ruiz y Pareja, 2005, p. 12), “los recursos didácticos, sean manipulativos o virtuales, pueden ser el soporte para el planteamiento de problemas y situaciones didácticas que promueven la actividad y reflexión Matemática”.

Estas ideas, reflejan la importancia de un proceso que requiere de análisis y establecimiento de los nexos entre los objetos geométricos mediante la argumentación matemática; que se alcanza cuando el estudiante es capaz de establecer nexos y relaciones entre conocimientos previos y los nuevos, para desarrollar nuevas estrategias y para enfrentarse a resolver situaciones nuevas. Lo que se busca es que en las clases de geometría los estudiantes cuando resuelvan problemas de cuadriláteros tengan la oportunidad de trabajar en la reproducción del objeto con pautas determinadas por el profesor de matemática, quien llevará modelos de cómo se hace, cómo se resuelve el problema, cómo pensar para resolver un problema y así, el estudiante al trabajar con modelos pueda llevarlo a lo que conoce porque está en su contexto y pueda a su vez, establecer una relación con el entorno real.

Considerando lo antes mencionado y tomando como base toda la disertación anterior, desde la Institución Educativa “Francisco José de Caldas”, en el Departamento del Atlántico, en el Municipio Soledad, específicamente con estudiantes de sexto grado, en la República de Colombia, se realizó una investigación sobre la problemática educativa correspondiente a la enseñanza de los cuadriláteros y su relación con el entorno real del estudiante. En dicha Institución labora la investigadora y por su experiencia como docente de Matemáticas, se apoyó en el contexto teórico que sirvió de base a la Educación Matemática, con la que se espera aportar a la didáctica de la geometría principios educacionales propios para mejorar la enseñanza de esta rama de la matemática.

Por lo que se pretendía con esa investigación, dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuáles serían los elementos didácticos a considerar en el diseño de principios para la enseñanza de los cuadriláteros y su relación con el entorno real, en estudiantes de sexto grado?

2.1. Objetivo General

Generar principios didácticos para la enseñanza de los cuadriláteros y su integración con el entorno real en los estudiantes de sexto grado, basada en el contexto teórico de la Educación Matemática.

2.2. Objetivos Específicos

1. Dilucidar cómo llevan a cabo los docentes la enseñanza de los cuadriláteros, en sexto grado de la Institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del Municipio de Soledad, en Colombia.

2. Conocer los recursos didácticos que emplea el docente para abordar la enseñanza de los cuadriláteros en sexto grado de la Institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del Municipio de Soledad, en Colombia.

3. Caracterizar los elementos que intervienen en la elaboración de estrategias de enseñanza para los cuadriláteros a partir de la experiencia de los docentes de sexto grado de la Institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del Municipio de Soledad, en Colombia.

III. Fundamento Epistemológico y Teórico

En lo adelante, se pretende asomar aquellos teóricos y producción intelectual emanados de investigaciones considerados de importantes para desarrollar la investigación, lo que significa que aquí se hizo un ejercicio lleno de reflexiones científicas sobre la naturaleza de contenidos geométricos, como el de los cuadriláteros a nivel de Básica Secundaria. En este sentido, el material de este saber circuló por una constelación de significaciones que brotaron de las situaciones concretas de estudios de corte doctoral, como el presentado por Arrieche (2019), ante la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela, cuyo título fue: Formación inicial del profesor de Educación Primaria en el área de Geometría y su Didáctica. En la misma se apreció como objetivo, analizar los conocimientos y competencias didácticas-matemáticas que los docentes en formación ponen en juego a partir de la implementación de tareas didácticas-matemáticas en el curso de Geometría. La investigación en cuestión tuvo una metodología cualitativa, con informantes clave que facilitaron información a la autora, siguiendo como marcas guías términos como: Perspectiva curricular, Perspectiva didáctica y Perspectiva cognitiva.

Esta investigación se relacionó con la que se pretendía desarrollar porque se ocupa de la enseñanza de la Geometría, por lo que aportó aspectos de la didáctica de esta área que pueden ser sustento teórico en el intento de querer reflejar variación de estrategias de enseñanza de los cuadriláteros en la Educación Media; así que dio aportes a la investigación realizada concentrando la atención en los múltiples escenarios de la enseñanza de la Geometría en Educación Media de Colombia, considerando los saberes, competencias que llega a adquirir un docente de matemática a lo largo de su formación.

También se consideró la tesis doctoral de Moreno (2017), titulada: Mejorar las competencias matemáticas en los profesores de la enseñanza primaria de porto amboim, cuanza sur, angola: Una propuesta metodológica para la enseñanza de la geometría basada en el modelo de Van Hiele. El Objetivo de esta investigación se dirigió a diagnosticar el trabajo del maestro en el contexto de la materialización de todas las orientaciones y políticas curriculares, de acción educativa que se desarrollan en el aula, específicamente, cuando se enseña Geometría.

Para esta investigación, se siguió una metodología mixta y un abordaje combinado en un estudio de caso del tipo descriptivo pues, se presentó un problema científico. Entre las principales conclusiones destaca que las escuelas y las aulas, tanto presenciales como virtuales, deben tener maestros equipados con recursos y habilidades en tecnología que permitan realmente transmitir el conocimiento. Su relación directa con la que se pretendía desarrollar radicó en que con sus constructos se podría sistematizar un estudio que facilitara el intercambio franco entre los informantes clave y la investigadora.

3.1. Bases Teóricas

En este espacio, se asumirán aquellas teorías que la investigadora postula como fuentes de información y soporte para la investigación relacionada con la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria. Estas marcan pautas que orientaron de un modo ordenado el estudio donde se tomó como punto de partida la situación en el aula de matemática, cerca de la experiencia de los informantes clave y aquellos aspectos importantes que señalan los teóricos, lo cual fue puesto en práctica durante el trabajo investigativo describiendo cuando era necesario, interpretando si era el caso, analizando llegado el momento y sistematizando con coherencia la información recaba con lo teórico, así que, lo que sigue, es un repertorio que ayudó a teorizar en el reporte escrito.

Teoría Socioepistemológica

Funda sus bases en la Matemática Educativa, de México. Dicha teoría, parte de fenómenos didácticos ligados al saber matemático, independientemente de su naturaleza, sea popular, técnico o culto, pues considera que estas, en su conjunto, constituyen la sabiduría humana; por tanto, se caracteriza por explicar la construcción social del conocimiento matemático y la difusión institucional.

Es decir, la Teoría Socioepistemológica, parte de la significación compartida mediante el uso que culturalmente se le da al objeto matemático. Se aleja de lo que institucionalmente se viene haciendo con la matemática, por medio de la cual se ha ido incrementando el problema de los estudiantes al no entender para qué le sirve todo ese conocimiento adquirido en el ámbito educativo; más bien busca un acercamiento del conocimiento matemático con lo que vive el estudiante, busca la democratización del aprendizaje, es decir, que

los estudiantes, como seres socialmente activos, disfruten y participen de la cultura matemática enraizada en sus propias vidas.

En este sentido, esta teoría se escogió como un marco enriquecedor a la investigación realizada, ya que durante el proceso de recolección de información se aspiraba encontrar categorías que permitieran organizar aquellos elementos de orden sociocultural inmersos en la cultura matemática que poseen los estudiantes de Educación Secundaria que ha sido extraída implícitamente de su contexto con relación a la enseñanza de cuadriláteros y su integración con el entorno real, tomando de la socioepistemología, la noción del conocimiento puesto en uso.

Enfoque constructivista

En la enseñanza de la geometría se busca dar sentido a los contenidos matemáticos impartidos en el aula para lo cual se debe hacer referencia al entorno inmediato en el que se mueve el estudiante, lo cual no es más que su familia, su pueblo y todos los elementos con los cuales interactúa a diario. Esto es lo que permite identificar las ideas constructivistas de cualquier otra corriente filosófica o pedagógica. Descrito, según (Macnab y Cummine, 2000, p. 59): “como el estudio de los modelos de pensamiento de cada niño, viendo los procesos de aprendizaje desde adentro de la mente del que aprende”.

En este sentido todo conocimiento es construido, de aquí que el conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva en el cual, las estructuras cognitivas se activan en busca de la construcción y el desarrollo continuo del conocimiento. En la investigación, se escogió el constructivismo porque este enfoque trata de hacer ver al docente, que los errores matemáticos de muchos estudiantes van algunas veces más allá de la comprensión; por lo que debe considerarse también como parte fundamental el trabajo en equipo pues se dan casos donde los estudiantes entre ellos se corrigen los errores entendiéndose esto, como un intercambio de saberes entre los interactuantes.

Modelo de razonamiento de Van Hiele

Se tomó como referente teórico el trabajo desarrollado por Pierre van Hiele y Dina van Hiele, por su valor transcendental en la didáctica de la geometría, éste ayudara en la comprensión y el dominio de las nociones y habilidades espaciales por parte de los estudiantes. El modelo, contiene cinco niveles que describen procesos de pensamiento que se ponen en juego ante tareas y situaciones geométricas. Pero, para la investigación solo se trabajó con los dos primeros niveles, puestos que son los que se corresponden en Básica Secundaria:

Nivel 0: Visualización. Los objetos se conciben según su apariencia reconociendo las figuras y las nombran basándose en las características visuales globales que tienen. Por ejemplo, los estudiantes identifican cuadrados en un conjunto de recortables. Otro aspecto de este nivel es que reconocen propiedades de las formas.

Nivel 1: Análisis. Los objetos de pensamiento son clases de formas, es decir, consideran todas las formas incluidas en una clase en lugar de una forma singular. Por ejemplo, los cuadriláteros poseen cuatro lados, es posible hablar sobre todos los cuadriláteros, siendo capaz de reconocer diferencias entre figuras. Además, es capaz de señalar diferencias y semejanzas entre cuadrados y rectángulos. Otro aspecto a considerar los estudiantes es que comienzan a establecer clases. Lo fundamental para los estudiantes en este nivel son las propiedades de las formas.

3.2. Referentes Teóricos

La Geometría y su Didáctica

Comprender la geometría y su didáctica es una de las tareas que afronta los teóricos y estudiosos de la Educación Matemática. No obstante, se han unido esfuerzos por realizar investigaciones de orden epistemológico que apuntan los indicios de una enseñanza de la geometría dirigidos a progresar en el área de la geometría por ello, para favorecer la comprensión de los objetos geométricos es importante aplicar una didáctica pedagógica en la que se consideren las actividades, los ejercicios y los problemas a plantear a los estudiantes.

Los cuadriláteros

El objetivo principal de la investigación fue generar una estructura didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros y su integración con el entorno real en los estudiantes de sexto grado, basada en el contexto teórico de la Educación Matemática; considerando que, en Básica Secundaria, los estudiantes comienzan a realizar clasificaciones más analíticas, fijándose en qué elementos del cuadrilátero pueden aislar de la figura, para extraer propiedades. Estos elementos son cada vez más abstractos y formales (lado, vértice, ángulo, diagonal), acercándose a clasificaciones con criterios matemáticos cada vez más precisos y potentes (paralelismo y perpendicularidad, tipo de ángulo, simetría).

En este sentido, la investigación no trató de describir en este marco referencial el tema de los cuadriláteros y sus elementos, el cual se encuentra en los libros de texto y en material digitalizado en línea, más

bien buscó definir que los profesores de matemática al abordar este contenido geométrico más que orientar su planificación hacia la conceptualización de cuadriláteros por parte de los estudiantes, se incline hacia la comprensión desde lo real, lo cotidiano del estudiante, para fortalecer el desarrollo de competencias que los lleven a afrontar retos con las actuales plataformas virtuales que condensan infinitas posibilidades de abordar el tema de los cuadriláteros llevados a la vida diaria y al trabajo práctico.

Geometría Dinámica

Las creaciones de tecnológicas revelan el avance de fenómenos socioculturales importantes, debido al alcance de estos medios para difundir la información, bien sea en formatos sonoros y visuales, o en gráficos y textos, para hacerla más accesible a las masas sociales. De acuerdo con Ferrés:

Es indiscutible que las nuevas generaciones de alumnos han nacido y crecido en una sociedad tecnificada, cada vez más surtida en cuanto a maquinaria, repleta de artefactos cada vez más elaborados; entre ellos la maquinaria audiovisual. Y los efectos, que, en buena medida, estas tecnologías producen en ellos, se deben a los lenguajes que se utilizan y los discursos que se transmiten a través de ellas. (Ferrés, 2001, p.12).

Todo ello exige formas de trabajo específico para garantizar en la práctica el cumplimiento del carácter universal de la educación en función de la diversidad; y los medios audiovisuales son la bandera ondeada en casi todas las aulas de las instituciones educativas, garantizando un proceso de socialización para las nuevas generaciones. Desde esta perspectiva, la calidad de la enseñanza puede mejorarse a través de la utilización de herramientas didácticas como los programas de geometría dinámica. Los profesores deben familiarizarse sobre el tema, diseño y desarrollo de situaciones didácticas de manera interactiva.

En este sentido, nació un gran interés en la investigación por ofrecer nuevas herramientas didácticas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, y en consecuencia contribuir con la calidad desde Básica Secundaria, partiendo de los problemas reales que podrían plantearse y de las dificultades encontradas en los resultados arrojados por las evaluaciones que se vienen realizando en Colombia.

IV. Rumbo Ontológico: Descripciones metódicas

Asumir una postura paradigmática partiendo de supuestos, premisas y postulados es uno de los nortes preestablecidos al emprender un camino investigativo en el que las reglas de un método se hacen notar, obedeciendo a ciertas ideas filosóficas y científicas dentro de una corriente del pensamiento determinado.

Esta es la perspectiva que permitió exponer los lineamientos para dar respuestas a las interrogantes formuladas en la caracterización del objeto de investigación, siguiendo un discurso tal como lo plantea las estrategias investigativas que orientan el camino a recorrer en este estudio. A continuación, se plantean los postulados que se corresponden con la investigación titulada “**La enseñanza de cuadriláteros en Básica Secundaria;**” los cuales ayudaron el abordaje de la tesis doctoral realizada por la investigadora, desde una posición epistémica condicionada por la cosmovisión de la realidad de la enseñanza de este contenido geométrico para llegar a un significado que represente la realidad de la enseñanza de la geometría en Básica Secundaria.

En cuanto a la metodología, la investigadora, trató de acercarse al fenómeno de estudio bajo un paradigma interpretativo, ya que existía la necesidad de comprender, descubrir e interpretar la realidad, más que en probar hipótesis previamente determinadas. Este abordaje interpretativo se construyó desde la propia interpretación del fenómeno a partir de consideraciones que se pusieron de manifiesto en las actuaciones por parte de los informantes.

4.1. Paradigma

Para llevar a cabo la investigación, desde la experiencia que tienen los profesores de matemática para enseñar cuadriláteros en 6° grado, se utilizó el paradigma cualitativo. En este sentido, el objetivo principal fue comprender e interpretar la realidad, entonces se utilizaron métodos y técnicas de naturaleza cualitativa, que permitieron conocer la realidad en un proceso de indagación. En este abordaje interpretativo se tuvo consciencia de que se construye desde la propia interpretación del fenómeno a partir de consideraciones que se pone de manifiesto en las actuaciones por parte de los informantes.

4.2. Método

En esa investigación de carácter doctoral, el método que se adaptó a la realidad estudiada fue el fenomenológico hermenéutico, porque a través de éste, se pudo dar la orientación interpretativa a la realidad en estudio. En lo que respecta a la fenomenología, (Martínez, 2009, p. 137), expresa: “la fenomenología es el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre”.

Con respecto a la hermenéutica, vale la pena mencionar a (Weber, 1984, p. 27), porque explica que es “el proceso por medio del cual se conoce la vida psíquica con la ayuda de signos sensibles que son manifestación”. Desde esta postura, se pensó develar esas ideas que se encontraban en los pensamientos de los

profesores de matemática desde los contenidos que abordan para la enseñanza de los cuadriláteros. Es decir, se trató de interpretar lo mejor posible las palabras, los gestos y en general el comportamiento de éstos informantes, así como cualquier acto o procedimiento que hizo durante la conversación.

En definitiva, para efectos de la investigación, se cruzaron las ideas de ambos métodos, por estar asociados a las ciencias humanas, contando entonces, con la fenomenología-hermenéutica una ontología fundamental mediante la cual se pretendía conocer lo que atesoran los profesores de matemática para la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria.

4.3. Escenario de estudio

La investigación tuvo como escenario la Institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del municipio de Soledad, en Colombia. Se trabajó específicamente con los docentes de matemáticas que imparten enseñanza a los estudiantes de Básica Secundaria de la mencionada institución y que tuvieron disposición en formar parte de la investigación dando desde su experiencia aquellos aportes que pudieron conformar principios educacionales propios de la enseñanza de la geometría para Básica Secundaria.

4.4. Informantes Clave

Los informantes clave de la investigación fueron cinco (05) profesores de matemáticas que laboran en la Institución educativa “Francisco José Caldas”. Estos constituyeron la fuente de información de carácter físico que aportó información idónea a la investigación.

Criterios para la selección de los cinco (05) informantes clave

Para la selección de los informantes clave de la investigación se establecieron los siguientes criterios:

1. Profesor de matemática graduado en la especialidad.
2. Tener cinco (05) años como mínimo de experiencia docente, en educación Básica Secundaria.
3. Tener postgrado en enseñanza de la matemática, bien sea maestría o especialización.
4. Ser docente de la Institución educativa “Francisco José Caldas” del Departamento del Atlántico, del municipio de Soledad, en Colombia.
4. Profesor con disposición de tiempo para la investigación.

4.5. Obtención de la Información

La obtención de la información se hizo a partir de diálogos comentados con preguntas abiertas referentes al tema de investigación. La duración y profundidad de las preguntas permitieron crear un compromiso prolongado con la investigadora y un clima de confianza que dio lugar para entender con mayor profundidad la percepción de la enseñanza de los cuadriláteros que tienen los informantes. Al respecto (Mckeman, 2001, p.150), lo define como “abierto, en un clima de conversación fluida. No hay orden prefijado”. En este sentido, se usaron los diálogos por ser los procedimientos más usados en la investigación social con el fin de permitir un acercamiento directo con el sujeto a investigar, además que, a través de preguntas abiertas, se fue llevando un conversatorio en un ambiente fluido con los informantes.

4.6. Técnica de Análisis de la Información

Por considerar en esta investigación a la fenomenología hermenéutica, se usó el protocolo descriptivo para analizar la información que se hizo siguiendo lo señalado para estos casos. En este sentido, se realizó el análisis del conocimiento que poseen los profesores de matemática sobre el tema de los cuadriláteros, la reflexión que tienen sobre la temática en cuestión al aplicar una didáctica para su enseñanza, la reflexión lingüística desde los cuadriláteros y su abordaje en el plano real del estudiante y la reflexión que éstos hagan sobre lo que se debe hacer para mejorar los resultados de las evaluaciones en geometría mediante la conversación con los profesores. Esto se logró a partir del análisis temático, el mismo se correspondió con lo extraído de los diálogos con los profesores informantes, extrayendo aquellas ideas relevantes cargadas de un significado epistemológico.

4.7. Categorización

Este proceso permitió clasificar la información para luego diseñar las categorías de acuerdo a la gnoseología que poseen los informantes clave, respecto a los cuadriláteros, emergiendo significados que dieron insumos para elaborar una síntesis analítica de los aspectos objeto a estudio donde finalmente se resumió a nivel de conclusión. Según (Martínez, 2013, p. 266), “clasificar las partes en relación con el todo, de describir categorías o clases significativas, de ir constantemente diseñando y rediseñando integrando y reintegrando el todo y las partes a medida que se revisa el material y va emergiendo el significado de cada sector, evento, hecho o dato”.

4.8. Saturación

En una investigación de metódica cualitativa abundan los relatos. Las conversaciones hacen aflorar información de variados contenidos aun, cuando no están en correspondencia con los propósitos; en tal sentido, la investigadora en su búsqueda, en la medida que obtenía la misma información o similar, porque los informantes no indicaban algo diferente de lo ya dicho; entonces supo cuál era el momento de corte y, paró la búsqueda en ese sentido, porque los informantes se volvieron repetitivos.

4.9. Triangulación

Se realizó la triangulación de las teorías de los expertos de uso, los expertos usuarios y la investigadora estratega, se intentó el acercamiento, posiciones, opiniones y puntos de vista y de alguna manera ponerse en el lugar del otro para entender, qué estaba pasando con la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria; este procedimiento permitió la revisión de los hechos y los resultados obtenidos, además fue una fuente de validación en acción, ya que se obtuvieron resultados inmediatos de gran utilidad para el logro de los propósitos propuestos.

V. Presentación de la información

5.1. Categorías surgidas en el intercambio con los informantes

La necesidad de sistematizar los constructos emanados desde la interacción con los informantes clave, condujo a la investigadora a reportar las expresiones, comentarios y reflexiones acerca de la enseñanza de los cuadriláteros manteniendo una postura neutral para recoger las ideas sin sesgarla hacia intenciones fuera de los objetivos propuestos; de manera que en este apartado se agrupan las reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en Básica Secundaria desde las aulas de matemática buscando fomentar el progreso que ya se conoce sobre la Educación Matemática, como activadora de los resortes que ayudan a los estudiantes a su adaptación a las nuevas exigencias que impone esta ciencia.

Así, los hallazgos que se presentan, a continuación se hacen a la luz de los informantes claves seleccionados de la Institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del municipio de Soledad, en Colombia, quienes suministraron información suficiente como para realizar el análisis interpretativo hasta reflejar unas conclusiones que ilustran el logro del objetivo general, dando respuesta con recomendaciones que llegan acertadamente como alternativa a la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria.

En este sentido, se realizó la interpretación de los hechos y situaciones que surgieron durante las actividades de la investigación, los cuales sirvieron de fundamento para la categorización. Se hace saber que toda la información suministrada por los informantes fueron aspectos de gran importancia, contribuyendo a la interpretación de la realidad sobre la enseñanza de la geometría en Básica Secundaria, además se tiene presente que es única y exclusivamente válida para cada uno de los participantes de este estudio.

Los siguientes, son diálogos que se generaron a partir de los encuentros con los docentes informantes, donde se aprecia la postura que tiene cada uno de ellos ante la enseñanza de los cuadriláteros y que llevan a considerar una concepción de la enseñanza de la geometría a nivel de Básica Secundaria.

Tabla 1. Visión sobre la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria

Descripción de la información	Categorías emergentes
Investigadora: Hablemos sobre la visión sobre la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria.	
Informante 1: Bueno se puede decir que la enseñanza de los cuadriláteros hay que organizarla convenientemente, de manera que los estudiantes vean estos contenidos de una forma más llamativa.	Organizarla. Convenientemente. Llamar la atención.
Informante 2: En algunas ocasiones hay que dejar ver cuál de los estudiantes es más sobresaliente o, a quien le interesa los contenidos geométricos que se salen de esos esquemas rígidos de las clases tradicionales a las que nosotros, como profesores de matemáticas, nos cuesta un tanto escaparnos para darle al estudiante otro ambiente en el aula.	Estudiante sobresaliente. Contenidos geométricos. Esquemas rígidos. Otro ambiente en el aula.
Informante 3: Los contenidos geométricos llaman la atención de algunos estudiantes, porque debemos aclarar, no todos se interesan; hay quienes se alejan de la matemática y uno como profesor no encuentra la manera de que ellos se acerquen, lo que quiero decir es que el estudiante tiene que poner de su parte la voluntad propia, eso que llamamos disposición para aprender.	Llama la atención. Voluntad propia. Disposición para aprender.
Informante 4: Enseñar los cuadriláteros en estos primeros grados no es nada	Actividades de alto riesgo en el

fácil, son actividades de alto riesgo en el aprendizaje. ¡Le explico! El docente puede motivar a aprender ciertos contenidos geométricos; siempre y cuando se enseñe bajo ciertos procedimientos matemáticos y que el estudiante no los tome como patrones sino que le sirvan para que él analice, comprenda o se dé cuenta cuando se cumple alguna teoría estudiada.	aprendizaje. Motivar a aprender. Procedimiento matemático. Sirvan para analizar. Comprenda. Teoría estudiada.
Informante 5: Quien prepara una clase de geometría en Básica Secunda, tiene que dominar muy bien la estrategia a desarrollar, debido a que hay estudiantes creativos que siempre quieren quedar convencidos con lo que el profesor presenta y puede darse el caso, que éste, encuentre otra forma de ver lo que se está estudiando, es decir de manera diferente; es entonces cuando entra en juego el verdadero dominio de la actividad por parte del docente, porque debe saber cómo refutarle esa posición; de modo que el estudiante quede convencido y acepte como válido lo que se propone con la estrategia.	Dominar muy bien la estrategia. Estudiante creativo. Dominio de la actividad El estudiante quede convencido. Validez del conocimiento.

Fuente: Entrevista aplicada a los informantes clave, con el ítem 1.

Tabla 2. Como motivar al aprendizaje de los cuadriláteros en Básica Secundaria

Descripción de la información	Categorías emergentes
Investigadora: Hablemos sobre la visión sobre la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria. ¿Puede darme una apreciación generalizada a manera de conclusión, sobre cómo motivar a los estudiantes de Básica Secundaria al estudio de los cuadriláteros?	
Informante 1: Si claro, en la enseñanza de los cuadriláteros debemos tener cuidado porque las clases de geometría necesitan a veces variar de esquemas, en otras palabras, se pueden mezclar con el interés que los estudiantes manifiesten en las clases, ellas pueden llevarlos a investigar, a incorporarse a clases, a diseñar algunas actividades matemáticas o incorporar a todo el grupo a desarrollar actividades poco común.	Variar de esquemas. El interés de los estudiantes. Llevarlos a investigar. Desarrollar actividades poco común.
Informante 2: Como le dije anteriormente, pueden utilizarse juegos para que el estudiante vea como se presentan algunos contenidos geométricos que ya se tienen como válido. Estas actividades mantienen al estudiante creativo a la expectativa y con ellas, es más cómodo lograr la participación en clase porque se pueden ayudar unos a otros sin presión, ya que son ellos mismos los que le ponen ritmo a la clase.	Utilizar juegos. Mantienen al estudiante a la expectativa. Participación en clase. Ellos le ponen ritmo a la clase.
Informante 3: También se puede hacer uso de los software educativos de la geometría dinámica para llamar la atención de los estudiantes a que descubran las propiedades de los cuadriláteros y resuelvan con estos medios problemas que involucren a los cuadriláteros, con ellos puede motivar a quienes tienen poco interés por la geometría pues estos, son estudiantes que cuando se le lleva a clase esquemas pocos manejados en las aulas quieren aprender, o están dispuestos a ver qué sucede con lo que el docente presenta.	Usar softwares educativos de la geometría dinámica. Llamar la atención de los estudiantes. Descubran las propiedades. Esquemas poco manejados en las aulas.
Informante 4: Para motivar a los estudiantes contamos con los softwares educativos que llevan a los estudiantes a descubrir las propiedades de los cuadriláteros, le dan libertad para crear al tiempo que conocen y resuelven problemas con cuadriláteros. La tecnología es una herramienta para explorar y eso es lo que se busca en geometría, que el estudiante aprenda, busque, examine y no se quede solo con el discurso del profesor de matemática, que es lo que hace, que el conocimiento geométrico les llegue más lento.	Softwares educativos para motivar. Libertad para crear. Uso de la tecnología para aprender geometría.
Informante 5: Para la enseñanza de los cuadriláteros hay que ir a la realidad, al contexto, a lo que conoce el estudiante. Es necesario llevarlos a entender el concepto desde su mundo, que exprese con sus propias palabras y con ejemplo, demuestre lo que entiende. Es una tarea del profesor examinar desde la práctica si realmente adquirieron el conocimiento sobre cuadriláteros, mediante la resolución de problemas geométricos como didáctica y a través de actividades propuestas en los softwares educativos.	Enseñar desde el contexto. Mantener la práctica. Promover la resolución de problemas geométricos. Resolver actividades con softwares educativos.

Fuente: Entrevista aplicada a los informantes clave, con el ítem 2

Hasta aquí se presenta una pequeña información dada por los informantes clave en la investigación realizada en la institución Educativa “Francisco José Caldas”, del Departamento del Atlántico, del municipio de Soledad, en Colombia. Así se fueron desarrollando los encuentros en distintos momentos hasta que se completó la intención según lo apuntado por los propósitos señalados en el capítulo I de la investigación de corte doctoral titulada: la enseñanza de cuadriláteros y su integración con el entorno real: un abordaje desde Básica Secundaria. En consecuencia, por ser este un artículo en el que se recoge parte de lo que se investigó sin pretender cubrir todas partes de la misma, queda abierta la invitación para la revisión del material completo una vez cumplida la fase de presentación oral y publica, por tal razón a continuación, se dejar ver algunas

conclusiones de la misma con el objeto de que el lector tenga una visión más detallada de los puntos resaltantes conseguido con estos encuentros didácticos entre investigadora y los informantes.

5.1.2. Correlación entre las categorías de los informantes clave

Analizando la visión docente sobre la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria, la investigadora consideró prudente relacionar puntos de encuentro de los principios didácticos surgidos de los comentarios y aportes de los informantes clave, con relación a la educación matemática inclinados hacia la didáctica de la geometría. A continuación, se presentan en forma de cuadros aquellos puntos de encuentro, que encierran una particularidad:

Tabla 3. Correlación entre las categorías de los informantes clave: interés.

Informante 1	Informante 2	Informante 3	Informante 4	Informante 5
Convenientemente	Estudiante sobresaliente	Voluntad propia	Procedimiento matemático	Estudiante creativo

Fuente: Elaborado con datos tomados del instrumento aplicado a los informantes.

Interpretación

Partiendo de las categorías surgidas durante el dialogo entre los informantes clave y la investigadora, se visualiza que, para cumplir con el objetivo referente a la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria, el docente ha de considerar el interés del estudiante porque está más próximo a adquirir el conocimiento. Sin interés, se perderían los recursos, las estrategias y la didáctica que aplique el docente. Con esto, se busca facilitar la comprensión del mundo real desde el cual, el estudiante pueda apropiarse del espacio físico y luego, de los instrumentos que les da el espacio geométrico facilitándole mejor interpretación, modelizarlo, actuar y moverse dentro de éste, siguiendo a Camargo y Acosta (2012), este interés es porque durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría surgen varias dimensiones.

En su *dimensión aplicada*, se constituye en una herramienta de representación e interpretación de otras ramas del conocimiento. En su *dimensión teórica*, integra una colección de diversas teorías [...] La toma de conciencia de esta multidimensionalidad es debida probablemente al cambio en el punto de vista de la matemática en sí misma, que ha comenzado a verse como una actividad humana y no únicamente como una disciplina formal (p.1).

Desde este punto de vista, el interés del estudiante lleva impreso un soporte teórico que contiene esa explicación evolutiva y de desarrollo cognitivo del que hablan los expertos de las teorías que soportan esta investigación, y que explican y describen cómo se da el proceso de enseñanza y cómo puede el individuo alcanzar un aprendizaje.

Tabla 4. Correlación entre las categorías de los informantes clave: barreras

Informante 1	Informante 2	Informante 3	Informante 4	Informante 5
Organizarla	Esquemas rígidos	Llama la atención	Actividades de alto riesgo	El estudiante quede convencido

Fuente: Elaborado con datos tomados del instrumento aplicado a los informantes.

Interpretación

Desde el punto de vista, de éstas categorías surgidas durante el dialogo entre los informantes clave y la investigadora, se extrae que existen barreras para cumplir con el objetivo referente a la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria. Los docentes comentan que existen “esquemas rígidos” durante la enseñanza de la geometría que “ponen en riesgo” el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Es necesario que “el estudiante quede convencido” del conocimiento que necesita para resolver problemas en cuanto a los cuadriláteros y que se han de considerar esas estrategias que rompan esos “esquemas” tradicionales, de manera que le llame la atención al estudiante para que pueda “organizarse”, adquiera competencias y desarrolle habilidades matemáticas que pondrá en funcionamiento al resolver problemas geométricos.

Tabla 5. Correlación entre las categorías de los informantes clave: motivación.

Informante 1	Informante 2	Informante 3	Informante 4	Informante 5
Llevarlos a investigar. Desarrollar actividad poco común.	Utilizar juegos.	Usar softwares educativos de la geometría dinámica.	Libertad para crear. Uso de la tecnología para aprender.	Proponer la resolución de problemas geométricos. Resolver actividades con softwares educativos.

Fuente: Elaborado con datos tomados del instrumento aplicado a los informantes.

Interpretación

Como se puede apreciar, los informantes coinciden en que, para cumplir con el objetivo referente a la enseñanza de los cuadriláteros, a los estudiantes hay que presentarles situaciones que motiven su apreciación hacia este contenido, hay que presentarles estrategias y actividades que les llamen la atención para que puedan desarrollar habilidades y destrezas hacia el conocimiento de los cuadriláteros, considerando lo expresado por (Vygotsky, 1996, p. 138), cuando dice: “el aprendizaje despierta una serie de procesos evolutivos internos capaces de operar sólo cuando el niño está en interacción con las personas de su entorno y en cooperación con algún semejante”. Es decir, la motivación del docente considera variantes que benefician el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante durante la interacción escolar.

Tabla 6. Correlación entre las categorías de los informantes clave: herramientas.

Informante 1	Informante 2	Informante 3	Informante 4	Informante 5
Variar esquemas.	Ellos le ponen el ritmo.	Esquemas poco manejados en el aula.	Uso de la tecnología para aprender geometría.	Resolver actividades con softwares educativos.

Fuente: Elaborado con datos tomados del instrumento aplicado a los informantes.

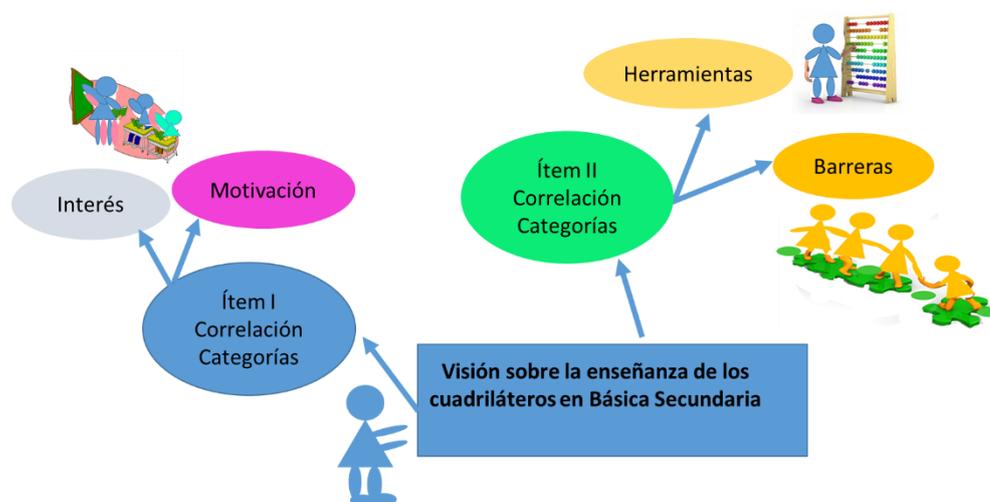
Interpretación

De las categorías surgidas durante el dialogo entre los informantes clave y la investigadora, se puede apreciar que para cumplir con el objetivo referente a la enseñanza de los cuadriláteros juega un papel de importancia la manera cómo el docente asuma la enseñanza de este contenido, así, los medios o herramientas serán el timón que conducirá cada clase, éstos constituyen un elemento indispensable para el docente porque de acuerdo con el enfoque histórico cultural de Vigotsky:

El uso de los recursos en la enseñanza de la Geometría como herramienta mediadora de la comprensión de sus objetos, donde el rol de mediador es ejecutado por instrumentos y signos, los cuales no simplemente facilitan la actividad; sino que definen y dan forma a procesos internos donde se manifiesta el carácter mediatizado de la psiquis humana (Vigotsky, citado en Rincón, Montes de Oca y Mola, 2017, p. 181).

Es decir, los recursos didácticos apropiados para cada contenido a enseñar en geometría representarán la motivación, el soporte para quedarse a escuchar la clase, a participar con intervención acertada y productiva y a llevarlo al contexto del estudiante, que como dijo uno de los informantes claves “ellos le ponen el ritmo”, lo importante es que el docente en sus clases de geometría invierta en la búsqueda de esos recursos o herramientas que impriman motivación para la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria.

Todo lo expuesto con respecto a las categorías y su interpretación por parte de la investigadora, queda resumido en la siguiente figura:



5.1.3. Triangulación

Seguidamente se da a conocer la técnica de análisis y validación de la información seguida por la investigadora desde la óptica de los informantes clave, los teóricos emergentes y la apreciación de la investigadora en la que refleja la interpretación desde las categorías definitivas propuestas en las tablas anteriores. Esto se hizo con el fin de vincular los hallazgos con la sistematización que se tiene institucionalizado en la enseñanza de los cuadriláteros a nivel de Básica Secundaria; conscientes de que este proceso requiere de cambios, por lo que está en constante crecimiento, valiéndose de numerosas y variadas estrategias pedagógicas surgidas de investigaciones de corte doctoral.

Para ello, se utilizó el siguiente esquema: perspectiva de los informantes clave, aquí se da a conocer las expresiones que contienen las categorías y que tienen puntos de encuentro, luego le sigue el reflejo teórico; en esta parte se reconoce a los teóricos de talla nacional e internacional de la educación matemática que han proyectado sus experiencias y aportes respecto a la enseñanza de los cuadriláteros y a la didáctica de la geometría. Posteriormente sigue, proyección de la investigadora; es aquí donde se transmite la interpretación de lo expuesto entre los teóricos y la inclinación de los informantes con el fin de atraer su propia postura. Estas tres posturas conforman los vértices de la triangulación.

Tabla 7. Atención a la actitud del estudiante

Perspectiva de los informantes	Reflejo Teórico	Proyección de la Investigadora
Los informantes coincidieron en señalar que al enseñar geometría en Básica Secundaria el docente debe “prestar atención a la actitud del estudiante”. Esto con el fin de crear un vínculo afectivo mediante encuentros de aula apropiados tomando en cuenta los intereses del grupo y la importancia del estudio de la geometría.	De acuerdo con Macnab y Cummine (2000), “es obvio que, a muchos estudiantes, incluyendo a algunos de los más capacitados, no les gustan las matemáticas. Esta aversión, tanto en adultos como en estudiantes está a menudo relacionada con la ansiedad y el miedo” (p. 25). Lo citado conduce a pensar en un docente que incline la enseñanza hacia una comunicación asertiva y directa que fomente el dialogo recíproco no solo en lo académico sino también en lo emocional lo cual propiciará una interacción armónica entre docente y estudiantes a fin de pasar de un lado la ansiedad y el miedo que estos sientan cuando aprendan geometría.	Interpretando la categoría “prestar atención a la actitud del estudiante” se puede decir que en el ambiente de aula cuando se enseña geometría debe darse una mediación pedagógica consciente de procesos de cambio y de crecimiento en el cual, el docente además del pizarrón y el marcador, ha de valerse de variadas estrategias metodológicas de acuerdo a la situación que se le presente con sus estudiantes, de manera que le permitan facilitar la enseñanza de contenidos como de cuadriláteros, por ejemplo y sus elementos.

Fuente: Chabut, 2021.

Tabla 8. Estimular la creatividad

Perspectiva de los informantes	Reflejo Teórico	Proyección de la Investigadora
Los docentes entrevistados también tuvieron como punto de concurrencia la categoría “estimular la creatividad” con el fin de que los estudiantes participen de forma espontánea con libertad de usar los elementos de su ambiente para relacionarlos con los problemas geométricos por resolver, de manera que el docente creará un ambiente de participación en donde se tome en cuenta los criterios, ideas y aportes en favor de llegar a resoluciones satisfactorias de los problemas planteados durante la enseñanza de los cuadriláteros.	Robert y Robinet (1989), “el papel del profesor en la clase de matemáticas, estableciendo el continuo comprendido entre la clase magistral (explicar, repetir, repetir variando las explicaciones, realizar ejercicio de aplicación después de clase) y la actuación del profesor como organizador de las actividades del alumno en clase, pasando una parte del tiempo supervisando el aprendizaje que se realiza por la acción. (p. 12). Lo anterior, es fuente para considerar que cuando se enseña geometría el docente debe crear condiciones para que el estudiante haga surgir su creatividad exponiendo en la resolución de los problemas conocimientos que den origen a nuevos procedimientos permitiendo el intercambio de procesos o acciones que sirven de preámbulo para abordar un problema.	Conduce a pensar que el docente debe procurar estrategia hacia la creatividad para lo cual repetirá cuando sea necesario y siempre que el estudiante le solicite que explique de otra forma el contenido de enseñanza, consciente de que el estudiante acumula conocimiento de acuerdo con la experiencia para consolidar el saber siempre respetando los preceptos teóricos de la matemática.

Fuente: Chabut, 2021.

Tabla 9. El estudiante investigue

Perspectiva de los informantes	Reflejo Teórico	Proyección de la Investigadora
En la tónica de encuentro entre los informantes claves todos concuerdan con que “el estudiante investigue”. Esta idea parte de la premisa sostenida en situaciones nuevas a partir de problemas planteados convenientemente durante el proceso de enseñanza y en el cual, el docente debe permitirle al estudiante que investigue atendiendo a los propósitos y actividades planificadas sin salirse del contexto del área en estudio.	Kline (1985), haciendo referencia a la investigación en el aula cuando se enseña matemática expresa: “las matemáticas constituyen un cuerpo único de conocimientos, correctos y eternos, independientemente de que se puedan aplicar al mundo físico. Las verdades matemáticas son entonces descubiertas mediante investigaciones, no inventadas” (p. 38). Lo citado sirve para entender que el conocimiento matemático está en continuo desarrollo y se incrementa en la	En atención a lo expuesto por los informantes respecto a que el estudiante investigue, se puede decir que cuando se enseña los cuadriláteros se pueden proponer problemas que conduzcan al estudiante hacia interrogantes que le permitan inferir hacia al trabajo matemático, llegando a conclusiones y soluciones; tomando como relevante ideas lógicas y procedimientos adecuados ajustados a la teoría conocida con respecto al contenido desarrollado en el aula.

	medida en que los estudiosos investigan y descubren contenidos matemáticos que se acercan a la realidad.	
--	--	--

Fuente: Chabut, 2021.

Tabla 10. Procurar que el estudiante proponga diferentes métodos de resolución

Perspectiva de los informantes	Reflejo Teórico	Proyección de la Investigadora
Atendiendo a los aportes de los informantes se menciona otro de los puntos de concurrencia entre ellos como es “procurar que el estudiante proponga diferentes métodos de resolución”. La idea parte de que el estudiante en el aula cuando aprende geometría debe ser activo mediante el desarrollo de actividades en las que ponga en juego su desarrollo cognitivo.	Turull (2020), expone que “En el aprendizaje de un conjunto de conocimientos disciplinares, es necesaria la profesionalización y el desarrollo de competencias que preparen para el aprendizaje a lo largo de la vida. Por ello, se habla continuamente de la necesidad de cambiar los métodos de enseñanza que han estado centrados en la transmisión del conocimiento por metodologías que favorezcan el diseño de actividades centradas en el aprendizaje” (p. 46). En concordancia con este teórico, se puede afirmar que el estudiante espera del docente conocimientos prácticos en el que se resalte elementos de su entorno conocido reportando así situaciones que promuevan la participación en el aula.	Valorando lo expresado por los informantes clave y los teóricos respecto a la utilización de distintos métodos de resolución de problemas se infiere, que cuando se enseña contenidos geométricos se debe partir del entorno del estudiante ya que esto resaltaré la importancia de la enseñanza y motivará a los estudiantes dirigiéndolos hacia concepciones de enseñanza en la que se refleja la realidad de sus ambientes facilitando que ellos propongan diferentes vías para llegar a los resultados satisfactorios en la resolución del problema.

Fuente: Chabut, 2021.

Tabla 11. El estudiante puede inventar conceptos y nociones

Perspectiva de los informantes	Reflejo Teórico	Proyección de la Investigadora
Los informantes consideran importante crear un ambiente en el cual, el estudiante invente y reinvente procedimientos en la resolución de problemas matemáticos. Al respecto, señalaron “el estudiante puede inventar conceptos y nociones”. Esto lo apuntaron cuando se referían al trabajo didáctico en el aula.	Para Cantoral, Reyes y Montiel (2014). “la complejidad de la <i>naturaleza del saber</i> y su <i>funcionamiento cognitivo, didáctico, epistemológico y social</i> en la vida de los seres humanos muestran los procesos de adaptabilidad, empíricamente comprobables” (p.98). Estos teóricos reconocen la importancia de conciliar entre estudiantes y docentes a la hora de enseñar contenidos matemáticos para que el estudiante desde su contexto sociocultural proyecte sus expectativas, explore conocimientos y produzca nuevos saberes desde el dado en clase para fortalecer y consolidar los conocimientos prácticos propios de la matemática, y cómo se sabe que la geometría es una de las ramas fundamentales de la matemática se puede deducir que cuando se enseña contenidos como los cuadriláteros el docente tiene un campo amplio en el cual el estudiante puede intercambiar y llegar a nociones nuevas que eran desconocidas para él.	Tanto los teóricos como los informantes clave hacen ver indirectamente que el docente tiene en sus manos parte del desarrollo social de los estudiantes y que como formadores de estudiantes de esa generación de relevo pueden proyectar teorías y conocimientos adaptados al currículo de las distintas áreas del saber para que se consolide un aprendizaje efectivo que pueda ser compartido y promovido socialmente hasta lograr sus propias definiciones y conceptos dentro de la formalidad y verdad matemática.

Fuente: Chabut, 2021.

VI. Interpretación de la información

Después de realizar la exposición de la información suministrada por los informantes clave, es conveniente reportar la interpretación por parte de la investigadora en la cual, consiguió la convergencia de las categorías emergentes asociadas con los aportes teóricos con relación a la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria. Con esto, se visualiza que el docente de este nivel debe concebir la didáctica de la geometría para potenciar la enseñanza de la matemática con el fin de sustentar la práctica de esos conocimientos matemáticos en los estudiantes, en tal sentido, se asume que existen principios didácticos que dan formalidad a la enseñanza de la geometría los cuales se exponen en detalle tal como surgieron en esta investigación; desde una perspectiva crítica, reflexiva y de aplicabilidad en el aula.

Unido a lo expresado en el párrafo anterior, en este reporte de investigación también se desarrollan ideas bases dentro de la enseñanza de los cuadriláteros que sirven como conclusiones y pueden apoyar la formación del docente de matemática y así, cuente con aportes dirigidos a motivar al aprendizaje de contenidos geométricos en el que el estudiante pueda razonar y relacionar cada aspecto desde su contexto enmarcado en la

interrelación social de su entorno, usando de manera creativa e innovadora los nuevos saberes compartidos en el aula, para crear situaciones de aprendizaje que permitan incorporar elementos que lo conduzcan a tener una postura propia y a valorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza de la geometría.

VII. Principios didácticos desde los comentarios de los informantes

En lo que sigue se darán a conocer principios didácticos propios para la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria, a partir de los comentarios de los docentes informantes clave, quienes extrajeron estrategias metodológicas desde su experiencia como docentes de aula nutridos con los conocimientos institucionalizados y sistematizados siguiendo de cerca lo apuntado por los lineamientos curriculares para el área de geometría como parte de formación en matemática. De este modo, se enuncian tal como fueron surgiendo sin considerar un orden prefijado, ni preferencia de importancia; por cuanto todas las ideas educativas que aquí se señalan son importantes y pueden ser de utilidad al docente que enseña geometría en estos primeros años en que el estudiante está iniciándose en el conocimiento de las nociones geométricas.

- Para introducir al estudiante de Básica Secundaria a la noción de los cuadriláteros es fundamental hacer una planificación que cubra los elementos constitutivos de estas figuras geométricas para evitar una mala fijación de una idea herrada en los estudiantes que se inician en el estudio de la geometría plana.
- El docente en Básica Secundaria enseña a los estudiantes ciertas nociones de las propiedades de los cuadriláteros, las cuales fijará para consolidar el conocimiento de lo que es un cuadrilátero en grados superiores cuando aborde este contenido con mayor profundidad.
- La utilización correcta de la escuadra y regla, redundara en el progreso del aprendizaje de los estudiantes en Básica Secundaria para construir correctamente cuadriláteros tanto cóncavos como convexos.
- De la introducción que tenga los estudiantes acerca de lo que son los cuadriláteros en estos primeros años de Básica Secundaria, dependerá que ellos dominen los conceptos y propiedades que de estas figuras geométricas se derivan.
- La idea central que se tiene acerca de estas figuras geométricas es que se nombran por el número de lados que tienen cuando se da a conocer en los primeros años de escolaridad, sería importante que el estudiante conozca que por esta razón se les llama cuadriláteros que no es más que: latero cuyo significado es lado; esto incrementa la noción del estudiante respecto a las figuras geométricas en general.
- Es importante hacer del conocimiento de los estudiantes de Básica Secundaria que hay variedades de cuadriláteros tales como cóncavos y convexos.
- Hay una importancia capital en la enseñanza de los cuadriláteros en estos primeros años, lo cual, será fundamental para la comprensión de esta noción geométrica, como es la de que todo cuadrado es un rectángulo, pero no todo rectángulo es un cuadrado.
- Los cuadriláteros se deben enseñar como lo que son: figuras planas; por lo tanto, no se pueden representar con un cuerpo físico; esto es porque la idea de que una hoja de papel por muy plana que parezca sirva de ejemplo para enseñar la noción de un rectángulo, es una idea que puede conducir a los estudiantes a tener una concepción herrada de lo que es un rectángulo, porque una hoja de papel no es un rectángulo, solo sugiere la idea de un rectángulo.
- Los cuadriláteros son tan planos y existen, pero no se pueden agarrar como se hace con los cuerpos geométricos.
- No está de más introducir la idea en Básica Secundaria que los cuadriláteros pueden ser simples o complejos y que estos cuadriláteros complejos también son conocidos como cuadriláteros cruzados; esto a manera de conocimiento a profundizar en años posteriores.

VIII. Conclusiones

Estudiando, transcribiendo e interpretando paso a paso la información aportada por los docentes informantes clave en la investigación de corte doctoral, ya identificada en párrafos precedentes, se reflejan las conclusiones para desarrollar el propósito central hacia constructos sólidos sobre principios didácticos sobre la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria como aporte a la geometría y su didáctica con el objeto de que los docentes de este nivel instruccional tengan un soporte teórico nacido desde los escenarios de la práctica de aula útil como recurso didáctico para el mejoramiento de la enseñanza de la geometría. En este sentido la investigadora resalta ideas extraídas de los diálogos sin obviar frases que recogen el pensamiento fiel y exacto de quienes hacen el relato con el objeto de presentar sus ideas tal como señalaron, conduciéndolas hacia la enseñanza de la geometría productiva para el docente y de beneficios de éxitos para que todos los estudiantes alcancen el aprendizaje esperado.

En primer orden, los informantes califican a la enseñanza de los cuadriláteros como algo que debe estar ligado a los conocimientos de los estudiantes respecto a su ambiente, señalando que los mismos deben estar organizados convenientemente considerando estrategias de enseñanza que nazcan entre docente y estudiantes

para desarrollar ciertas propiedades de los cuadriláteros, a fin de que se vea esta ciencia como menos temible por parte del estudiante. También, le asigna el significado a la enseñanza de los cuadriláteros en Básica Secundaria de actividades pocos comunes en el aula de matemática para lo cual, concuerdan en apuntar la categoría “no son comunes en las clases de matemática” y de una forma indirecta recomienda su enseñanza siempre que se sigan los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.

En este sentido, la enseñanza de los cuadriláteros, según la opinión de los informantes debe estar asociada a actividades que promuevan la participación de todos los estudiantes para que el trabajo matemático sea más dinámico, y facilite el dominio de aquellos conocimientos que “en un principio eran muy abstractos” tal como indicaron esta categoría, pero se necesita de una buena selección porque no es fácil conseguir recursos en el medio que facilite la comprensión de esta idea intuitiva de cuadrilátero que estén bien fundamentadas en la teoría de contenidos geométricos escolarizados y que llegue a todos los estudiantes. Entendido así, en Básica Secundaria, se debe despertar el afecto hacia la geometría por parte de los estudiantes y en esto, el docente de este nivel no debe confundir al estudiante con objetos o cuerpos geométricos como, por ejemplo, una hoja de papel, indicando que puede representar un cuadrilátero porque el impacto puede ser negativo al confrontarlo con la teoría conocida respecto a la noción de cuadrilátero.

En estas líneas de ideas, se hace ver la función docente para resaltar la importancia del conocimiento respecto a los cuadriláteros; por lo que, para que la participación en clase sea más fluida al enseñar los cuadriláteros, el docente de Básica Secundaria debe crear un ambiente de trabajo dinámico y espontáneo, ya que según lo aportado por los informantes clave, “mantienen a la expectativa aquellos estudiantes creativos” e incorpora a los que son lentos a participar en la actividad, de esta forma ellos mismos inspiran dinamismo a las clases a su propio ritmo, “los lleva a investigar y a incorporarse a clases”; como se aprecia, hay correspondencia entre los informantes, por cuanto señalan estas categorías en sus ideas durante los diálogos con la investigadora.

A esto se une otra afirmación reflejada en la información de los entrevistados cuando hicieron ver en sus comentarios que “la necesidad de aprender es fundamental en el proceso de aprendizaje”, lo que indica que “es la necesidad de ambas partes”. Esto sólo se logra, cuando el estudiante reconoce la importancia del conocimiento que aprende para la vida. Es gracias a esto, que ocurre como un llamado de atención que se da internamente en el estudiante.

Por lo tanto, con base en sus experiencias, dicen los informantes que hay que darles más participación a los estudiantes en la planificación de las actividades de enseñanza y de aprendizaje porque si se hace una revisión bien la clase es de éstos, no del docente. Así, que el profesor “debe preguntarse cómo hacer que los estudiantes aprendan y no, cómo hacer para que los estudiantes no capten la intención que llevó cuando evaluó”.

Otra de las funciones que merece reflejar en esta interpretación es la aportada por los informantes cuando señalaron que el estudio de los cuadriláteros “ponen en movimiento factores tanto internos como externos al estudiante que actúan directamente en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría”. Para estos informantes estas actividades permiten que el estudiante se motive por el estudio de la geometría continúan apuntando que “se siente internamente cuando se enfrenta el individuo con algo nuevo o desconocido moviéndolo al quehacer matemático y llevándolo a tener una mejor visualización de los contenidos matemáticos” hasta lograr comprenderlo.

Referencias

- [1]. Arrieche, B. (2019). *Formación inicial del profesor de Educación Primaria en el área de Geometría y su Didáctica*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara” de Maracay.
- [2]. Camargo, L y Acosta. M. (2012). La Geometría, su Enseñanza y su Aprendizaje. *Rev. Fac. Cienc. Tecno (on line)*. 1-8.
- [3]. Cantoral, R., Reyes, D., y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7, (3), 91-116.
- [4]. Ferrés, J. (2001). Pedagogía de los medios audiovisuales y pedagogía con los medios audiovisuales. En J. Sancho (Coord.), *Cuadernos para el 269: Análisis Para una Tecnología Educativa* (pp. 115-142). Barcelona: Horsori Editorial.
- [5]. Graterol, J. (2012). Hablando sobre enseñanza de la matemática con estudiantes futuros profesores de matemática. *Números*, 80, 119-134.
- [6]. Godino, J., Recio, A., Roa, R., Ruiz, F. y Pareja, J. (2005). *Criterios de diseño y evaluación de situaciones didácticas basadas en el uso de medios informáticos para el estudio de las matemáticas*. Ponencia presentada en el Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática SEIEM, Córdoba.
- [7]. Jaraba, A. (2020). GeoGebra: Herramienta didáctica para fortalecer competencias geométricas en Educación Media. *Números*, 105, 165-188.
- [8]. Kline, M. (1985). *La pérdida de la certidumbre*. Madrid: Siglo XXI.
- [9]. Macnab, D. y Cummine, J. (2000). *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16. Un enfoque centrado en la dificultad*. Madrid: Aprendizaje, Visor.
- [10]. Mckeman, J. (2001). *Investigación- acción y curriculum*. 2^o Ed. Madrid: Morata.
- [11]. Martínez, M. (2009). *Ciencia y Arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- [12]. Martínez, M. (2013). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas.
- [13]. Ministerio de Educación Nacional (1998). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Colombia: Enlace Editores Ltda.
- [14]. Ministerio de Educación Nacional (1998). *Serie Lineamientos Curriculares*. Colombia: Enlace Editores Ltda.
- [15]. Ministerio de Educación Nacional (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026*. El camino hacia la calidad y la equidad. Gobierno de Colombia. Colombia: Mineducación.

- [16]. Moreno, A (2017). *Mejorar las competencias matemáticas en los profesores de la enseñanza primaria de porto amboim, cuanza sur, angola: Una propuesta metodológica para la enseñanza de la geometría basada en el modelo de Van Hiele*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España. Recuperado el 20 de junio de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=128444>.
- [17]. Rincón, E., Montes de Oca, N. y Mola, C. (2017). Estrategia para la comprensión de los objetos geométricos, en la carrera de educación, mención matemática. La comprensión de los objetos geométricos. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*. 8, 4, 179-198.
- [18]. Robert, A. y Robinet, J. (1989). Representations des enseignants de mathématiques sur les mathématiques et leur enseignement. Cahier de DIDIREM. Université Paris VII. París: IREM.
- [19]. Turull, M. (2020). *Manual de docencia universitaria*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L.
- [20]. Weber, M. (1984). *La ética romántica y el espíritu consumidor*. Recuperado el 13 de agosto de 2019, de <https://www.palgrave.com/gp/book/9783319790657>
- [21]. Vygotsky, L. (1996). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. España: Grijalbo.

María Claudia Chabut De la Cruz. Labora en la Institución Educativa “Francisco José De Caldas”, Soledad, Atlántico, calle64b #26C-17 Barranquilla. Nació en Pivijay Magdalena el primero de noviembre del año 1978. Especialista en la Administración de la informática educativa, Licenciada en Matemáticas y Computación, actualmente estudiando el Doctorado en Educación Matemáticas con la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

María Claudia. "Enseñanza De Cuadriláteros En Básica Secundaria." *IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM)*, 17(4), (2021): pp. 33-48.