

**LA MUSICA COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS
COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS EN EL GRADO NOVENO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO ARTÍSTICO RAFAEL CONTRERAS
NAVARRO**

HÉCTOR EDUARDO GALVIS SALAZAR

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN ARTÍSTICA
PAMPLONA 2020**

**LA MUSICA COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS
COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS EN EL GRADO NOVENO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO ARTÍSTICO RAFAEL CONTRERAS
NAVARRO**

HECTOR EDUARDO GALVIS SALAZAR

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Educación Artística**

Directora. Mg Karol Martínez Contreras

Codirector: Dr. Hugo Alexander Vega Riaño

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN ARTÍSTICA
2020**

Contenido

Resumen	
Abstract.....	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	
El problema.....	
Planteamiento del Problema	
Objetivos.....	
Objetivo general	
Objetivos específicos	
CAPÍTULO II	
Marco de Referencia	
Antecedentes.....	
Marco conceptual.....	
Marco Teórico.....	
Teoría de conceptos Figurales de Fishbein.....	
Teoría de las Inteligencias Múltiples	
Marco Legal	
CAPITULO III	
Marco Metodológico	
Fases	
Factibilidad.....	
Cronograma	
CAPÍTULO IV	
Propuesta.....	
Título de la Propuesta.....	
Descripción de la Propuesta	
Justificación de la propuesta	
Objetivo General.....	
Objetivos específicos	
Estrategias y actividades.....	
FICHAS TÉCNICAS.....	
Conclusiones	
Referencias Bibliográficas.....	

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar competencias geométricas mediante el empleo de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras. Se sustentó teóricamente en Teoría de conceptos Figurales de Fishbein, en la Teoría de Las Inteligencias Múltiples de Gardner, el método del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y en postulados neurocientíficos que permitieron establecer las evidencias necesarias para reconocer el fenómeno estudiado y así lograr la motivación de los estudiantes para alcanzar un aprendizaje significativo. Metodológicamente se enmarcó en un enfoque cualitativo, de tipo investigación-acción. La población o los participantes (según el enfoque) fueron los estudiantes del grado noveno del colegio Artístico Rafael Contreras Navarro (2019). Los resultados evidenciaron que los estudiantes manifiestan un rechazo por la geometría, a pesar de que los docentes desarrollan contenidos relacionados con el conocimiento de las figuras y los símbolos, y encuentran que la principal ventaja es el desarrollo del pensamiento geométrico, el cual, les permite la resolución de problemas desde la visión del espacio en sus dimensiones, por ello, estas ventajas son considerables y se deben asumir para que en la clase de matemática, se alcancen resultados positivos en el aprendizaje.

Así mismo el desarrollo del estudio permitió demostrar la importancia de la integración de las áreas (música y matemáticas) para lograr mejores resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este trabajo constituye los aportes de los mismos estudiantes, quienes requieren estrategias motivadoras para elevar su rendimiento académico en áreas como la matemática. De igual manera, el trabajo de grado se consolida como un sustento tanto a los docentes de matemática, como a los de educación musical, evidenciando que mediante un trabajo compartido se favorecen los aprendizajes de los estudiantes y se alcanzan mejores resultados.

Palabras clave: Competencias geométricas, música, desempeño académico.

Abstract

The present study aims to develop geometric skills through the use of music for the optimization of academic performance in the ninth grade of the Rafael Contreras Artistic College. Theoretically based on the Theory of Fishbein Figurative Concepts, in Gardner's Theory of Multiple Intelligences, the Project-Based Learning Method (ABP), and on neuroscientific postulates that allowed establishing the necessary evidence to recognize the studied phenomenon and thus achieve the motivation of the students to achieve meaningful learning. Methodologically it was framed in a qualitative, action-research approach. The population or participants (according to the approach) were the students of the ninth grade of the Rafael Contreras Navarro Artistic College (2019). The results showed that students show a rejection for geometry, despite the fact that teachers develop content related to the knowledge of figures and symbols, and find that the main advantage is the development of geometric thinking, which allows them the resolution of problems from the vision of space in its dimensions, therefore, these advantages are considerable and must be assumed so that in the mathematics class, positive results in learning are achieved. Likewise, the development of the study allowed to demonstrate the importance of the integration of the areas (music and mathematics) to achieve better results in the teaching and learning processes. This work constitutes the contributions of the students themselves, who require motivating strategies to increase their academic performance in areas such as mathematics. In the same way, the degree work is consolidated as a sustenance both to the teachers of mathematics, as to those of musical education, evidencing that through a shared work students' learning is favored and better results are achieved.

Keywords: Geometric skills, music, academic performance.

INTRODUCCIÓN

La competencia matemática, resulta fundamental en el desarrollo de la capacidad de entender números y conceptos lógicos y razonar matemáticamente ser en este sentido, Gutiérrez (2011):

La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral (p.38).

En virtud de lo anterior, una competencia matemática, es aquella que se determina desde la habilidad que poseen los sujetos para el empleo del pensamiento numérico, mediante la ejecución de operaciones básicas matemáticas, así como también el uso de símbolos y formas de expresión, todo ello, conduce a la concreción de manifestaciones lógicas en el estudiante, para producir conocimientos que son la base en cuanto a los aspectos cuantitativos que debe desarrollar un sujeto. Para nadie es un secreto que las matemáticas son áreas de suma dificultad para la mayoría de los estudiantes, desde los primeros años de vida, muchas personas se inclinan por áreas teóricas y rechazan las matemáticas.

Una de las áreas que representa mayor dificultad, son las competencias geométricas, las cuales, buscan potenciar el desarrollo del pensamiento variacional y geométrico, con énfasis en la adopción del espacio, al respecto, Pachano (2015) sostiene: “La geometría de Euclides, además de ser un poderoso instrumento de razonamiento deductivo, ha sido extremadamente útil en muchos campos del conocimiento” (p. 32. Tal como se logra definir, es necesario considerar que es la geometría uno de los medios para alcanzar el desarrollo del razonamiento deductivo de los estudiantes, el cual, es fundamental para la concreción de aspectos que convergen en el establecimiento de acciones relacionadas con el logro de competencias geométricas.

El desarrollo de estas competencias, requiere de la dinamización mediante estrategias que contribuyan con la motivación de los estudiantes, para de esta

manera alcanzar mejoras en el desempeño académico, al respecto, el autor de la presente investigación propone el empleo de la música para lograr incentivar al desarrollo de estos aspectos, al respecto, Moros (2012) sostiene:

La música es un elemento que conduce hacia la realización mental y orgánica de los seres humanos, porque esta permite evidenciar el grado de creatividad, sin dejar de lado la razón con la que se producen las opciones, la música contribuye en alta medida con el fortalecimiento del pensamiento, con la construcción de la razón, es esta la que permite alcanzar el pleno desarrollo cognoscitivo de los seres humanos. (p. 98).

Por ello, es la música, uno de los aspectos de realización mental, donde los seres humanos se sienten atraídos hacia el tema que se esté tratando. De esta manera, se pone en juego la creatividad del sujeto para dinamizar su propia razón, además de ello, contribuye con el fortalecimiento del pensamiento enfocado desde una perspectiva razonable donde se logra el desarrollo contigo de los sujetos, es por ello que la música representa una vía para lograr la motivación de los estudiantes hacia el estudio de determinada área, por ello, es fundamental la concreción de evidencias pedagógicas en la misma, dado que esta despierta el interés y por ende permite alcanzar mejores condiciones de rendimiento.

Por lo anterior, se busca mediante la música el desarrollo de competencias geométricas para la optimización del desempeño académico en el grado noveno con el uso de intervenciones que permitió la puesta en marcha de una investigación acción de corte cualitativo, donde se manifiesta el hecho de referir un interés por solventar la evidente problemática presente en el medio escolar. Es de esta forma como se refleja el interés por generar un impacto positivo en el área de matemática y demostrar que con la música se logra que los estudiantes internalicen los saberes y logren así el desarrollo de competencias, no sólo geométricas, sino matemáticas en general.

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar competencias geométricas mediante el empleo de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro. Este trabajo está estructurado por capítulos, en el primero se expone el

problema. El segundo, presenta el marco de referencia. El tercero, el marco metodológico. Finalmente, el cuarto capítulo nos presenta la propuesta

CAPÍTULO I

1. El problema

1.1 Planteamiento del Problema

Una de las principales problemáticas a las que se ven enfrentados docentes y estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje es la estructuración de los procesos de pensamiento y esto se ve reflejado en que las áreas que se enseñan en las Instituciones Educativas no son percibidas como partes integrales de un proceso educativo, pues no se hace hincapié en la pregunta: ¿cuáles son los procesos de pensamiento que utiliza el estudiante para asimilar tales conceptos? En la población en donde se aplica esta investigación se cuentan con áreas de trabajo en donde se pueden hallar similitudes en la manera en como los estudiantes pueden aprender. Siendo esta una institución con énfasis artístico encontramos falencias en las competencias matemáticas, aun cuando por medio de diferentes estudios y observaciones prácticas se sabe que los procesos de pensamientos en ambas áreas (música y matemáticas) son similares

La constitución del pensamiento, es una de las acciones de mayor complejidad en la evolución del ser humano, porque a partir de este se generan esquemas de representación que son la orientación para el desempeño de los sujetos, en este sentido, la amplitud del mismo, abarca desde el pensamiento lógico, pasando por la naturaleza crítica, reflexiva, creativa, en el caso del pensamiento lógico, se muestra la definición de aspectos relacionados con las competencias geométricas, las cuales, son las capacidades que poseen los sujetos, para referir aspectos que se relacionan con las habilidades de los sujetos, tal como lo referencia el Ministerio de Educación Nacional (MEN:2006):

Es la capacidad que integra nuestros conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones, manifestadas a través de los desempeños o acciones de aprendizaje propuestas en cada área. Podemos

reconocerla como un saber hacer en situaciones concretas y contextos específicos. Las competencias se construyen, se desarrollan y evolucionan permanentemente de acuerdo con nuestras vivencias y aprendizajes (p. 2).

De acuerdo con lo anterior, las competencias, son aspectos propios los seres humanos y como tal, se referencian en función de las capacidades del sujeto para el manejo de saberes, es de esta forma, como desde las instituciones educativas, se promueven acciones que se dinamizan desde los procesos pedagógicos, para alcanzar un pleno desarrollo de dichas competencias. Dado que la investigación centra su atención en las competencias geométricas, es preciso referir que las mismas, son las capacidades que los estudiantes; demuestran, desarrollan y afianzan, para lograr la constitución de saberes relacionados con el pensamiento geométrico, el cual, es fundamental para reconocer la constitución de diversos escenarios.

A lo anterior, se le suma lo expresado por Mora (2003) en relación con la geometría:

“Uno de los cambios más señalados en el currículo de las matemáticas escolares, tanto en la educación primaria como en la secundaria, es la recuperación de la geometría para conseguir un mejor conocimiento del espacio y como fuente de modelos y situaciones problemáticas para el aprendizaje de las matemáticas” (p. 33)

Tal como se logra evidenciar, la importancia que se le da a la geometría en los currículos de formación, es relevante, puesto que es una de las formas de reconocer el espacio, para así lograr tomar decisiones con énfasis en situaciones problemáticas que se puedan presentar en el desarrollo del pensamiento geométrico.

De allí, la necesidad del desarrollo de capacidades con relación a las competencias geométricas, las cuales se enmarcan en las capacidades de comunicación, razonamiento y resolución. Estas competencias son necesarias para que el sujeto se desarrolle en la vida misma y más aún demuestre un claro dominio de los procesos que allí se evidencian, en este sentido, es pertinente referir que el manejo de saberes geométricos, es esencial en la estructuración del pensamiento matemático, porque consigue la concreción de un desempeño

académico adecuado a los estándares de exigencia, sobre este particular, Ministerio de Educación Nacional (2010) señala: “El desarrollo de competencias geométricas, es esencial para alcanzar la mejora del pensamiento lógico y así construir aprendizajes significativos”

En este sentido, el desarrollo de las competencias geométricas de manera adecuada, puede incidir de manera favorable en el desempeño académico, con la finalidad, de promover un cambio de percepción acerca de las mismas y de esta manera, lograr que se genere un aporte relacionado con aspectos inherentes al desarrollo global del pensamiento geométrico, por lo anterior, es ineludible la inclusión de la geometría en la formación tanto de primaria, como de secundaria, porque allí se le da al estudiante, los elementos necesarios para alcanzar un dominio significativos de los sistemas de representación geométrica.

Sin embargo, en las realidades educativas institucionales, el panorama es un tanto desfavorable en relación con el desarrollo de competencias geométricas, porque la población estudiantil no le da el debido interés a este particular, y como dichos saberes pertenecen al área de matemática, son rechazados de manera constante, así como también algunos docentes del área no se encuentran a gusto con el manejo de estos saberes, por lo que Fortuny (2002), señala:

“¡Uy, la geometría! ¿Qué puedo hacer? ¿Cómo Hacerlo? “Además, siempre hay que empezar de cero; los alumnos y las alumnas no se acuerdan de nada...”. Éstas son solo una pequeña muestra de las expresiones de muchos profesores y profesoras de matemáticas de distintos niveles educativos que manifiestan al enfrentarse con la problemática de la educación geométrica (p. 105).

Con relación en lo anterior, es preciso referir que los saberes geométricos y su afianzamiento en los estudiantes, es muy complejo, puesto que su dominio no es el adecuado, es decir, se estudia para el momento y se olvida, lo que pone en descontento a los docentes, porque cuando se asumen estos saberes se empieza de cero en cada uno de los grados que corresponde. De la misma manera, es necesario considerar que una de las causas que frena el adecuado desarrollo de las competencias geométricas, es la apatía del docente, al no contar con los conocimientos previos de sus alumnos sobre tales situaciones.

Aunado a lo anterior, se presenta el escaso manejo desde la perspectiva pedagógica que se le da a la geometría, si bien es cierto que se desarrollan los saberes, los mismos se hacen en algunos casos de manera superficial, lo que ocasiona el escaso compromiso tanto de los docentes, como de los estudiantes frente a estos temas y por ende el rechazo absoluto de esta área, por ello, Carbó, Galera y Ruíz (2006):

“La geometría ha sido siempre marginada y discriminada en la escuela. De ahí que en todos los libros aparezca en los últimos temas y que haya sido tratada de una manera memorística y apartada de la realidad cercana al alumnado” (p. 115)

Tal como se logra apreciar, la falta de conexión entre los saberes geométricos expresados en los textos escolares y el contexto, hace que la misma carezca de sentido.

Lo anterior, está ocasionando un bajo desempeño académico, en el área de matemáticas, ~~porque~~ no se logra la concreción de competencias geométricas, esto porque los saberes son muy complejos y hacen que se rechacen o porque los docentes no encuentran las estrategias didácticas adecuadas para motivar al estudiante hacia el aprendizaje de la geometría.

A este panorama, no escapa la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro ubicada en Ocaña, Norte de Santander, específicamente los estudiantes del grado noveno, donde se llevó a cabo un diagnóstico, en el cual se logró determinar un bajo desarrollo de las competencias geométricas, para ello, se tomaron a 54 estudiantes y se aplicó una prueba, la cual arrojó los presentes datos:

Tabla 1.
Diagnóstico

Competencia	Componente Espacial – Métrico	Aprobó	No Aprobó
Comunicación	Representación y descripción de objetos tridimensionales	18%	36%
	Sistemas de Referencia	38%	16%
	Transformaciones a figuras planas	26%	28%
	Unidades de medida y magnitudes	32%	22%

	Magnitudes y sus dimensiones	42%	12%
Razonamiento	Propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos	16%	38%
	Congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales	12%	42%
	Áreas de figuras planas y volúmenes de sólidos	22%	32%
	Construcción de cuerpos geométricos	42%	12%
	Transformaciones rígidas a figuras bidimensionales	16%	38%
Resolución	Instrumentos y unidades de medida	38%	16%
	Modelos geométricos	12%	42%
	Estimación y aproximación	8%	46%

Fuente: Carrascal (2019)

Tal como se logra apreciar, se evidencia debilidad en la representación y descripción de objetos tridimensionales, así como en la transformación en las figuras planas, esto correspondiente a la competencia comunicación. En cuanto a la competencia razonamiento, se evidencian debilidades marcadas en las propiedades y relaciones de figuras planas y sólidas, en la congruencia y semejanza entre figuras bidimensionales, en las áreas de figuras planas y volúmenes sólidos y en las transformaciones rígidas a figuras bidimensionales. En el caso de la competencia resolución las debilidades se ubican en los modelos geométricos y la estimación y aproximación, aspectos que requieren ser revisados para lograr mejorar en el desarrollo de las competencias geométricas.

En consecuencia, se evidencia en el contexto de estudio, como las competencias matemáticas están siendo poco desarrolladas, lo que conduce a que los estudiantes en este aspecto fracasen y además de ello, evidencien un rechazo constante hacia lo que se define como situaciones que tienen incidencia directa en cuanto al desarrollo de las competencias geométricas.

Por lo anterior, es pertinente el planteamiento del desarrollo de competencias geométricas mediante la música, para la optimización del rendimiento académico en estudiantes del grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro, lo que conducirá al empleo adecuado de estrategias

pedagógicas para la dinamización de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría, en este sentido, Vasco (2010) propone:

En el estudio de la geometría, los estudiantes aprenden acerca de las formas geométricas y sus estructuras y como analizar sus características y relaciones. La visualización espacial entendida como la construcción y la manipulación de representaciones mentales de objetos de dos o tres dimensiones y la percepción de los objetos desde diferentes perspectivas, es un aspecto muy importante de ese pensamiento (p. 26).

Con atención en lo anterior, es preciso referir que el estudio de la geometría es necesario para que los estudiantes desarrollen conocimientos enmarcados en las formas y figuras geométricas, lo que le permitirá establecer características y relaciones de los objetos que se presentan en la realidad. Desde esta perspectiva, es necesario referir que la riqueza de la geometría se enmarca en la dimensionalidad de los objetos, para que de esta manera se active el desarrollo del pensamiento y se comprendan los saberes desde diferentes perspectivas, es de esta manera, como la adecuada administración de las competencias geométricas, constituyen aspectos relacionados con la optimización del desempeño académico, más aun en su desempeño académico, donde se requiere demostrar el dominio de las competencias y por ende se genere un impacto de calidad en la formación de los estudiantes de este grado.

Aunado a lo anterior, se presenta el hecho de que es la música uno de los aspectos que dinamizan el interés por alcanzar mejoras progresivas en las competencias geométricas, así lo expresa Reyes (2004) quien plantea:

La utilización de la música pasa de ser un complemento de uso cotidiano a utilizarse como estrategia en el aprendizaje. La tarea de enseñar puede hacerse de una forma distinta a la tradicional, que sea menos estresante y que no se haga de la enseñanza algo obligatorio sino más bien un proceso consciente, agradable, motivador, tanto para quien recibe la enseñanza como para el que la imparte. (p. 12).

De acuerdo con lo anterior, el empleo de la música sirve de complemento en la construcción de aprendizajes, de allí su selección como elemento que oriente el desarrollo de las competencias geométricas, donde se manifieste el interés del docente por desarrollar un trabajo transversal e integrado para superar las visiones tradicionales, por lo que es necesario que esa música atraiga la atención

del estudiante para alcanzar mejores rendimientos en el área de educación matemática, por tanto, es necesario que se genere un ambiente agradable, donde se promueva el interés por lograr espacios que sirvan de base en la concreción de conocimientos significativos.

1.2 Identificación del Problema

Las referencias previamente establecidas, sobre el escaso desarrollo de competencias geométricas y su incidencia en el bajo desempeño académico en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro, lo cual se evidencia de manera reiterada en la actuación de los estudiantes en el área de matemática, requiere de manera inmediata el empleo pedagógico de la música, para el desarrollo adecuado de las competencias geométricas y así lograr la optimización del desempeño académico de los alumnos.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo desarrollar competencias geométricas que optimicen del desempeño académico en estudiantes del grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar competencias geométricas mediante el empleo de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro

1.4.2 Objetivos específicos

- Establecer las ventajas del desarrollo de las competencias geométricas mediante el uso de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno
- Diseñar actividades didácticas encaminadas hacia el desarrollo de competencias geométricas con el uso de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno
- Ofrecer talleres dirigidos a la comunidad educativa para la apropiación del desarrollo de competencias geométricas con el uso de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno

1.5 Justificación

Pensar en términos geométricos, implica reconocer las competencias de quienes han sido formados para tal fin, es de esta manera como los saberes de esta naturaleza, se enmarca en la matemática, donde se manifiestan intereses relacionados con la adopción de mecanismos que promuevan un desarrollo de procesos como la enseñanza y el aprendizaje, encaminados hacia la constitución de aspectos que mejoran el conocimiento de los sujetos. Por esta razón, el presente estudio se muestra relevante, puesto que asume como fundamento el desarrollo de competencias geométricas para la optimización del desempeño académico en los estudiantes del grado noveno.

Aunado a lo anterior, se presenta lo establecido en el informe de las pruebas PISA (2015) donde se señala que: “La evaluación no determina únicamente si los estudiantes pueden reproducir lo que han aprendido, sino que también examina cómo pueden extrapolar lo que han aprendido y aplicar ese conocimiento en circunstancias desconocidas, tanto dentro como fuera de la escuela”, como se logra apreciar, la evaluación, es uno de los procesos donde se demuestra el desempeño académico, sin embargo, no se determina en el mismo el nivel de aprendizaje que se evidencia, en el caso de las competencias geométricas, es complejo, pero en la mayoría de las oportunidades, los mismos son superficiales y no logran trascender en la vida de quien los debe manejar, en este caso el estudiante.

De igual forma, el desarrollo de competencias geométricas para la optimización del desempeño académico en el grado noveno, promoverán en el estudiante el interés por alcanzar mejoras significativas en las prácticas pedagógicas, donde se manifieste la dinamización de los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje, para así lograr un impacto adecuado a las necesidades tanto de los estudiantes, como de los docente, porque el desarrollo de las competencias geométricas, deben ser promovidas por el docente desde la inserción de estrategias que sean motivantes para los estudiantes.

Desde esta perspectiva, el estudio se justifica desde el punto de vista práctico, porque el mismo busca consolidar el desarrollo de competencias geométricas para la optimización del desempeño académico en el grado noveno, se hace con la finalidad de comprender que la formación por competencias implica el compromiso de todos los actores, tanto de los docentes, como de los padres y/o acudientes y de los mismos estudiantes, quienes deben comprometerse en el desarrollo de competencias que apunten hacia la concreción de evidencias relacionadas con la generación de aprendizajes significativos relacionados con la geometría, esto sustentado en lo referido por el Ministerio de Educación Nacional (2015) señala:

El componente geométrico del currículo deberá permitir a los estudiantes examinar y analizar las propiedades de los espacios bidimensional y tridimensional, así como las formas y figuras geométricas que se hallan en ellos. De la misma manera, debe proveerles herramientas tales como el uso de transformaciones, traslaciones y simetrías para analizar situaciones matemáticas. Los estudiantes deberán desarrollar la capacidad de presentar argumentos matemáticos acerca de relaciones geométricas, además de utilizar la visualización, el razonamiento espacial y la modelación geométrica para resolver problemas (p. 12).

Es preciso que se manifieste el interés por dar respuesta a lo establecido en los estándares básicos de formación por competencias en el área de matemática, donde se promueva el desarrollo de los espacios tanto bidimensionales, como tridimensionales, desde la valoración de las formas y figuras geométricas. Asimismo, es importante considerar que se promueve el análisis y la reflexión para el establecimiento de relaciones geométricas, las cuales, son fundamentales en el desarrollo del razonamiento y la modelación geométrica, con énfasis en la resolución de problemas.

Así mismo, el estudio se justifica desde el punto de vista educativo, porque ofrece un aporte relevante para el desarrollo de competencias geométricas, enmarcado en las exigencias formativas de la actualidad, las cuales, requieren de un estudiante comprometido con el medio y que desarrolle aspectos de orden geométrico, para lograr un impacto significativo en la construcción de aprendizajes, todo ello, con el propósito de lograr alumnos competentes comprometidos con los cambios que la sociedad impone.

Así mismo el estudio se justifica desde el punto de vista metodológico, puesto que se asume una orientación cualitativa, con la finalidad de promover la construcción de instrumentos de recolección de la información que sirvan de base para comprender las evidencias reales presentes en la institución educativa, de la misma manera, es necesario asumir que dichos instrumentos deben responder de manera sistemática a los objetivos del estudio, así como también a lo plasmado en el método científico.

Finalmente, se asume la justificación teórica, la cual, se presenta como un aporte que subyace del empleo de diversas teorías que son el sustento de la investigación, así como el hecho de considerar que el presente estudio se convertirá en un antecedente valioso para quienes desarrollen estudios sobre la temática aquí presente, de igual modo, la versión final del presente estudio, será un aporte fundamental para quienes deseen tener acceso al mismo, es decir, servirá de base a los estudiosos en el tema de las competencias geométricas, como base para promover el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

CAPÍTULO II

2. Marco de Referencia

2.1 Antecedentes

Para el desarrollo del presente estudio, es preciso revisar investigaciones realizadas en diferentes latitudes geográficas, con la finalidad de lograr aportes que contribuyan con el desarrollo adecuado de la investigación, por ello, a continuación se referencian un conjunto de estudios llevados a cabo a niveles internacionales y regionales que poseen relación directa con el tema:

A nivel internacional, se presenta el estudio de Álvarez (2011), trabajo de grado de Maestría en la Universidad del Zulia, Maracaibo, titulado: “Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para el estudio de la geometría en séptimo grado del subsistema de educación secundaria de la escuela básica Nacional Ciudad Ojeda del Municipio Lagunillas”. La investigación tuvo como propósito analizar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para el estudio de la geometría en séptimo grado del subsistema de educación secundaria de la escuela básica Nacional Ciudad Ojeda del municipio Lagunillas. La técnica metodológica mediante la cual se plantea el problema objeto de estudio es de tipo analítico – descriptivo.

El tipo de diseño corresponde al no experimental, transeccional descriptiva de campo. La población estuvo conformada por docentes que dictan la asignatura matemática, la técnica para la recolección de datos es la observación y la encuesta, como instrumento de recolección se utilizó el cuestionario auto administrado constituido por afirmaciones, conformado por treinta (36) reactivos que se miden a través de preguntas de opciones múltiples cerradas utilizando cinco (5) rangos, de respuestas. La validación se efectuó a través de (2) expertos. Para calcular la confiabilidad del cuestionario se utilizó el método de Alfa Crombach, mediante el software SPSS con resultado de 0.91.

Se concluyó que las estrategias pre-instruccionales se rigen con lo establecido en los contenidos curriculares, sin aplicar ningún otro tipo de estrategia en la

enseñanza de la geometría, en las estrategias co-instrucionales los docentes utilizan las ilustraciones, redes semánticas y analogías para el desarrollo de su tema dentro del salón de clase. Las estrategias pos-instrucionales las preguntas intercaladas facilitan el aprendizaje del estudiante, la adquisición de conocimientos, comprensión e incluso la aplicación de los contenidos aprendidos. Asimismo, la habilidad visual es casi siempre utilizada por los docentes para la representación de figuras geométricas. Igualmente, las fases de aprendizaje de Van Hiele están orientadas dentro de perspectiva constructivista para que el estudiante participe activamente en la construcción de su conocimiento.

El referido antecedente, ofrece un aporte de naturaleza conceptual al presente estudio, además de generar aportes significativos, desde el plano de los hallazgos, porque en el mismo se consideran aspectos que son de connotada importancia en la concreción de aspectos inherentes a la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, haciendo principal hincapié en la utilización de las habilidades visuales

En el mismo orden de ideas, se presenta el estudio de Meza (2011) quien desarrolla la investigación denominada: Estudio Comparativo para la comprensión del pensamiento lógico, el estudio partió del objetivo general, desarrollar un estudio comparativo entre los alumnos pertenecientes a la banda de guerra y quienes no pertenecen, estudiantes todos de la academia militar de Venezuela, el estudio se desarrolla bajo los postulados de la investigación cuantitativa, asumiendo un carácter comparativo y un nivel descriptivo, se seleccionó como muestra a los integrantes de la banda de guerra y un homólogo de cada uno de ellos, en los años correspondientes, asumiendo así un total de 86 estudiantes en ambos grupos, a quienes se le aplicó el Test de Stenphi, para determinar el desarrollo del pensamiento lógico, el mismo arrojó que los miembros de la banda de guerra poseen un desarrollo adecuado del pensamiento lógico, en contra de aquellos que no pertenecen a la mismas quienes presentan una sentida dificultad para el desarrollo de este tipo de pensamiento, el estudio propuso finalmente la incorporación de un área de educación musical para contribuir con el desarrollo del pensamiento lógico.

Como se ~~logra~~denota en el antecedente previo, la música activa el desarrollo del pensamiento lógico, es de allí que la relación existente entre el referido antecedente y lo plasmado en la investigación, es de naturaleza teórica, porque en el mismo se asumen situaciones relacionadas con el pensamiento lógico, el cual, forma parte del desarrollo de competencias geométricas.

De igual manera, Aguirre (2010), en la ciudad de México, desarrollo el estudio denominado: Habilidades Lógicas desde la práctica de la música. El estudio tuvo como propósito general: determinar las habilidades lógicas desde la clase de educación musical, en la Escuela León Guanajuato, ubicada en la provincia de Puerto Vallarta en Jalisco, México, el estudio desarrollado asumió la perspectiva de una investigación cuantitativa, desde los componentes de la investigación descriptiva, se construyó un cuestionario tipo escala dicotómica, el cual se aplicó a los estudiantes del grado 11 de la escuela, el mismo arrojó que los estudiantes, desarrollan altamente habilidades lógicas en la clase de educación musical, razón por la cual el investigador, propuso una serie de lineamientos que sirven de base para la incorporación de herramientas pedagógicas en la clase de educación musical que permitan el desarrollo del pensamiento lógico.

Con atención en lo anterior, el referido antecedente se relaciona con la investigación ejecutada, desde la concreción de aportes conceptuales que orientan el desarrollo del presente estudio como la incursión al plan de aula de estrategias pedagógicas cuyo fin es la potenciación del pensamiento lógico que orientan el desarrollo del presente estudio.

En el mismo orden de ideas, se ubica el estudio de Peña (2010), quien desarrolló una investigación titulada “Enseñanza de la geometría con TIC en la educación Secundaria Obligatoria” en la Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED de España, con el objetivo de analizar las posibilidades de las TIC en el desarrollo de las actividades para apoyar y mejorar la enseñanza de la geometría en educación secundaria obligatoria, entre sus conclusiones se destaca el comprobar que la historia de la geometría en los procesos enseñanza – aprendizaje entre otros aspectos, aumenta el interés y motiva al estudiante. También evidencia que el uso de la TIC en la enseñanza de la geometría en ESO

puede paliar de manera considerable dificultades encontradas en la enseñanza–aprendizaje de la geometría clásica, se comprueba mediante las pruebas objetivas o fichas de observación la diferencia de los resultados obtenidos entre el grupo que no utilizó TIC y el grupo que las utilizó en las clases de geometría, tanto en la consecución de las capacidades cognitivas mejorando su desempeño académico como en su actitud y valores hacia la materia.

El referido antecedente, ofrece un sustento teórico al presente estudio, porque en el mismo se asume la perspectiva de acción de situaciones relacionadas con la adopción de la geometría en los espacios escolares, aunque hace la inserción de un elemento innovador como el caso de las TIC; el aporte fundamental, es el asumido desde la geometría.

Ahora bien, con relación al contexto nacional se ubica el estudio de Martínez y Álvarez (2013) quienes desarrollaron su trabajo de grado: Creación de ambientes de aprendizaje en la enseñanza de polígonos; una experiencia de aula desde la educación matemática crítica, tuvo como propósito mostrar una experiencia de aula donde colaborativamente se crearon ambientes de aprendizaje que respondieran a las problemáticas de la comunidad, en este estudio los autores llegaron a la conclusión que el contexto social del estudiante influye en los procesos de enseñanza aprendizaje y que los enfoques cualitativos son pertinentes para la realización de este tipo de trabajos ya que permite una mejor recolección y análisis de los datos obtenidos, puesto que este tipo de enfoque da profundidad a los datos, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles y las experiencias únicas, aportando un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos.

La referida investigación, ofrece un aporte específico al presente estudio, como es el caso del manejo de polígonos, lo que genera situaciones inherentes a la concreción de aspectos que son fundamentales desde la contextualización, por ello, su aporte es de orden teórico y sustenta además lo expresado en las causas del problema en estudio.

Asimismo, Morales y Majé (2011) llevaron a cabo un estudio en Florencia, Colombia, denominado: “Competencia matemática y desarrollo del pensamiento

espacial. una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros” con el objetivo de contribuir al desarrollo del pensamiento espacial y los niveles de la competencia matemática formular y resolver problemas en estudiantes de grado 7° de la educación básica secundaria, a partir del estudio de cuadriláteros y el uso de la geometría dinámica. En esta investigación se evidencia la escasa participación en didáctica de las matemáticas referidas al problema de interés. En ese sentido el presente estudio ayuda a fortalecer los procesos investigativos en la línea de didáctica de las matemáticas en el que se muestran de manera reflexiva y crítica los problemas del contexto escolar en torno a la enseñanza y el aprendizaje de los cuadriláteros.

El referido antecedente, aunque ubica un saber muy específico de la geometría, como es el caso de los cuadriláteros, también ofrece un sustento de orden teórico al presente estudio, porque en el mismo se adoptan situaciones relacionadas con el pensamiento geométrico y las competencias que del mismo subyace para la concreción de los aprendizajes.

De igual manera, Sáenz (2017), elaboró una investigación denominada: “Desarrollo de las Competencias Matemáticas en el Pensamiento Geométrico, a Través del Método Heurístico de Polya”. Este trabajo presenta los resultados de la investigación cuyo propósito fue evaluar la eficacia del método heurístico de Polya (1981), en el desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento espacial. Esta indagación se desarrolló desde el enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental; se utilizó un test para identificar los desempeños en las competencias de razonamiento, resolución de problemas y comunicación en el pensamiento geométrico en dos grupos de quinto grado de la institución educativa Villa Cielo, del municipio de Montería (Córdoba Colombia), antes y después de la intervención.

Se aplicó una estrategia didáctica en el tema de los sólidos geométricos, teniendo en cuenta los pasos de la resolución de problemas desde el modelo de Polya y la estrategia de trabajo cooperativo. Los resultados que arrojó la investigación se analizaron mediante una prueba estadística T- student. Como conclusiones el estudioso evidenció que los estudiantes, después de la

intervención, mejoraron significativamente en los desempeños de las competencias, corroborando así la eficacia de la estrategia o de la inclusión del modelo Polya para la resolución de problemas en la asignatura matemáticas. Entre las palabras claves empleadas durante el estudio, se utilizaron: Pensamiento geométrico, resolución de problemas, método heurístico de Polya y competencias.

Tal como se logra referenciar, el antecedente señalado ofrece un sustento hacia el desarrollo de situaciones inherentes a la geometría, aunque en este caso el mismo es más amplio, refiere aspectos precisos de la geometría, los cuales, son tomados en cuenta en el presente estudio para dinamizar la construcción del marco teórico.

A nivel regional, se ubica el trabajo de Marín (2017) quien desarrollo un estudio de maestría denominado: La Maleta Viajera de Euclides, como Estrategia Didáctica para Fortalecer el Pensamiento Espacial y los Sistemas Geométricos, El desarrollo del pensamiento, incide de manera progresiva en la formación integral de los sujetos, al respecto, se hizo necesario desarrollar la presente investigación, cuyo objetivo general fue: Fortalecer el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes de noveno grado del colegio Los Santos Apóstoles mediante la estrategia didáctica, la Maleta Viajera de Euclides, para ello, se adelantó una metodología enmarcada en el enfoque de la investigación acción, desde la perspectiva de la investigación cualitativa, la cual se desarrolló mediante cuatro fases consecutivas: Fase I Planificación. Fase II Acción Fase III Observación Fase IV Reflexión. En este sentido, se asumió la metodología didáctica de la planificación estratégica y el trabajo práctico en el aula.

Al respecto se asumió la fase de planificación en primer lugar, en esta se diseñaron todos los elementos que contendría la Maleta Viajera de Euclides para el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes de grado noveno, seguidamente se presenta la acción, donde se ejecutaron las situaciones diseñadas, en este caso, se evidencia un conjunto de intervenciones, las cuales iniciaron con formas geométricas planas, para posteriormente transformarlas en tridimensionales, para lo cual, los estudiantes

representaron disposición e interés en el desarrollo de las actividades, las actividades fueron valoradas mediante la observación directa no participante, para dar paso a la reflexión, donde se logró determinar que la Maleta Viajera de Euclides posee un impacto significativo en la enseñanza y el aprendizaje de los conocimientos inherentes al pensamiento espacial y los sistemas geométricos.

De acuerdo con lo anterior, el aporte de este estudio se realiza desde el punto de vista teórico, porque ofrece un sustento conceptual a la presente investigación y como tal, se evidencia la necesidad de adentrarse en el estudio de la geometría puesto que existen debilidades que se deben corregir.

En el mismo orden de ideas, se presenta el estudio de Daza (2018) denominado: Estrategia Didáctica Para Fortalecer La Competencia Razonamiento En Triángulos Y Cuadriláteros En El Marco Del Modelo De Van Hiele En Estudiantes De Grado Sexto De La Institución Educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista, el desarrollo del razonamiento geométrico, se demuestra en función de las acciones asumidas en los espacios educativos, donde las competencias geométricas son la base de la comprensión de todo lo que rodea al ser humano, por tal razón, la presente investigación se plantea como objetivo general: Fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista.

Se desarrolló una investigación cualitativa, desde la perspectiva de la investigación acción participante, donde se tomaron las fases de la misma. Se seleccionaron a los niños del grado sexto 603 de la referida institución educativa, se les aplicó la observación directa, y se estableció el escaso razonamiento geométrico, además de ello, las competencias asociadas a éste no se desarrollaban de la manera adecuada, razón por la cual, se generó una propuesta pedagógica, cuya razón de ser es la estrategia didáctica denominada: “cofre amigo”, donde se emplearon diferentes materiales y recursos, para desarrollar el modelo de Van Hiele, mediante una serie de intervenciones dinámicas, las cuales, dieron el resultado esperado, puesto que los estudiantes de grado sexto 603 en los actuales momentos, asumen el desarrollo del razonamiento geométrico,

además de consolidar el desarrollo de competencia de razonamiento, se lograron redimensionar los procesos de enseñanza y aprendizaje, porque se evidencia la puesta en práctica de los niveles, fases y propiedades del modelo de Van Hiele, además de establecer la concreción del desarrollo del razonamiento geométrico.

Tal como se logra apreciar, el aporte de este estudio se enmarca en lo teórico, porque se toman situaciones fundamentales en la comprensión del pensamiento geométrico, lo que es necesario en la comprensión de las competencias geométricas. En consecuencia, los antecedentes referidos, ofrecen un sustento de orden conceptual al estudio llevado a cabo.

2.2 Marco conceptual

El marco conceptual, ofrece referencias necesarias en el estudio de los aspectos que se presentan en la realidad, los mismos consideran el interés por aclarar algunas dudas que son fundamentales hacia la concreción de evidencias conceptuales que derivan en el conocimiento que emerge de esta realidad:

Competencias geométricas

Las competencias geométricas, implica como lo dice Pachano (2015): “El estudio de la geometría intuitiva en los currículos de las matemáticas escolares se había abandonado como una consecuencia de la adopción de la “matemática moderna”” (p. 11). de esta manera se trata del desarrollo de una geometría desde lo establecido en los currículos escolares, para de esta manea contribuir con la adopción de la matemática moderna, donde se intensifican situaciones relacionadas con el desarrollo de indicadores del pensamiento geométrico, de la misma manera, Castro sostiene (2012): “Desde un punto de vista didáctico, científico e histórico, actualmente se considera una necesidad ineludible volver a recuperar el sentido espacial intuitivo en toda la matemática, no sólo en lo que se refiere a la geometría” (p. 42).

Con atención en lo anterior, es preciso determinar el carácter intuitivo de la geometría, donde se referencian situaciones que son la base en relación con la recuperación del sentido espacial, es desde allí donde las competencias

geométricas cobra importancia en la vida escolar, desde esta perspectiva, Braga (2012) señala: “el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales” (p. 59)

Las competencias geométricas atienden las demandas de situaciones relacionadas con argumentos propios de la realidad, es decir, desde las manifestaciones argumentativas que orientan mecanismos inherentes al desarrollo propio del pensamiento, al respecto, Viera (2008) expresa: “Para lograr el desarrollo de competencias geométricas, se sugiere el enfoque de geometría activa que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo” (p. 72), la geometría activa se encuentra en la realidad y en la cotidianidad de cada uno de los estudiantes, con énfasis en esta se logran avances significativos hacia el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Por su parte Vasco (2010) aporta: “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” (p. 19), las figuras y los símbolos son necesarios en la realidad, porque las mismas manifiestan un interés con base en las transformaciones que se deben generar en la realidad y como tal, se consideran aspectos de suma relevancia en cuanto a la comprensión de conceptos relacionados con una realidad donde se supere el carácter estático, aunado a lo anterior, se presenta Castro (2012) quien refiere acerca de las competencias geométricas que:

Se trata pues de ‘hacer cosas’, de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna. Esta conceptualización va acompañada en un principio por gestos y palabras del lenguaje ordinario, hasta que los conceptos estén incipientemente contruidos a un nivel suficientemente estable para que los alumnos mismos puedan proponer y evaluar posibles definiciones y simbolismos formales (p. 52).

Como se logra evidenciar, las competencias geométricas debe hacer énfasis en el desarrollo de alternativas que promuevan la capacidad del estudiante para

lograr hacer elementos como el hecho del dibujo de la producción, estas manifestaciones son propias de la realidad, lo importante en las competencias geométricas radica en que no se trata de generar sólo la figura geométrica, sino de establecer conceptos que permitan su definición en la realidad, es de esta forma que se manifiesta el interés por una geometría activa, como lo señala Pachano (2015): “La geometría activa es una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio” (p. 11), de esta manera, el desarrollo de competencias geométricas, desde el carácter activo promueve la concreción de aspectos relacionados con las demandas del medio.

De manera que en el desarrollo de competencias geométricas, se requiere del desarrollo de una serie de procesos, como es el caso de la construcción de evidencias, las cuales son necesarias para promover el desarrollo del pensamiento espacial, para de esta manea lograr construir aprendizajes significativos desde la realidad, a lo anterior, se le suma lo señalado por Vasco (2010) quien expresa:

La moderna investigación sobre el proceso de construcción del pensamiento geométrico indica que éste sigue una evolución muy lenta desde las formas intuitivas iniciales hasta las formas deductivas finales, aunque los niveles finales corresponden a niveles escolares bastante más avanzados que los que se dan en la escuela. El modelo de Van Hiele es la propuesta que parece describir con bastante exactitud esta evolución y que está adquiriendo cada vez mayor aceptación a nivel internacional en lo que se refiere a geometría escolar (p. 72).

La intuición como una de las competencias geométricas, refiere el interés por lograr la concreción de formas intuitivas, las cuales, se expresan desde la demanda de los sujetos con relación a las acciones inherentes de modelos como de del Van Hiele, como uno de los modelos escolares que cobra fundamental importancia en la realidad, desde esta perspectiva, es necesario considerar lo expuesto por Viera (2008) quien afirma: “A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que proporcionamos a nuestros niños son bidimensionales” (p. 12).

Comprender lo tridimensional, implica que las competencias geométricas son necesarias para la comprensión del entorno, de esta forma, se generan interés que son la base de desarrollo de competencias geométricas, por tanto, Castro (2012) plantea: “Nos valemos de libros bidimensionales para presentar las matemáticas a los niños, libros que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales. Tal uso de “dibujos” de objetos le supone al niño una dificultad adicional en el proceso de comprensión” (p. 29), como se indica uno de los problemas que restringe el desarrollo de competencias geométricas, es el uso excesivo de la bidimensionalidad, la cual, pone en riesgo el escaso desarrollo de la perspectiva tridimensional que debe poseer el alumno con relación al dominio geométrico, de la misma manera, Viera (2008) sostiene:

Para comunicar y expresar la información espacial que se percibe al observar los objetos tridimensionales es de gran utilidad el uso de representaciones planas de las formas y relaciones tridimensionales. Hay distintos tipos de tales representaciones. Cada una es importante para resaltar un aspecto, pero es necesario utilizar varias a la vez para desarrollar y completar la percepción del espacio (p. 56).

Otra de las competencias geométricas que se deben manejar en la realidad, es la representación, la cual, se manifiesta en función de la utilidad que poseen las figuras geométricas y como las mismas pueden ser representadas en los contextos cotidianos, de la misma manera Castro (2013) expone: “La representación en el plano de cuerpos sólidos o de objetos de la realidad, puede hacerse mediante dibujos de vista única o dibujos de vista múltiples” (p. 34), de esta forma, es la representación uno de los aspectos con los cuales, se refleja el interés por alcanzar mejoras en la realidad y desarrollo del pensamiento geométrico,

Por lo cual Vaco (2010) sostiene:

Los dibujos de vista única son aquellos en los que se ilustran las tres dimensiones del objeto en una sola vista, con lo cual se logra representar el objeto de una manera muy próxima a la realidad. Hay dos maneras de hacer estos dibujos: mediante axonometrías y mediante perspectivas cónicas (p. 45)

La técnica del dibujo, contribuye con el desarrollo de competencias geométricas porque mediante esta se alcanza la representación y como tal, se determinan aspectos que definen las diferentes perspectivas que se deben evidenciar en la realidad.

Adicionalmente Viera considera que: “En la actualidad, gran parte de la geometría escolar se ha ocupado del movimiento de figuras geométricas desde una posición a otra, y de movimientos que cambian el tamaño o la forma”, la forma y el tamaño, es otro de los aspectos con los cuales, se cuenta en la geometría escolar, todo ello, se manifiesta en relación con la demanda de intereses, es de esta manera como se concretan aspectos relacionados con el desarrollo del pensamiento, y donde el docente de matemática debe valerse de elementos necesarios para alcanzar un adecuado desarrollo, por ello, Viera (2008) señala:

Esta propuesta intenta devolver la dinámica a los sistemas geométricos, con sus operadores y transformaciones, que resultan de internalizar en forma de esquemas activos en la imaginación, los movimientos, acciones y transformaciones que se ejecutan físicamente. Esto quiere decir que una transformación no puede definirse, ni mucho menos simbolizarse formalmente, antes de que los alumnos hayan hecho algunas transformaciones externas, moviéndose ellos mismos y moviendo hojas, varillas y otros objetos, deformándolos, rotándolos o deslizándolos unos sobre otros de manera física(p. 109).

Como se advirtió previamente, se requiere de la dinamización de los sistemas geométricos para lograr transformaciones que destaquen la importancia de la realidad, desde esta perspectiva se destaca considerar la imaginación como uno de los aspectos que definen a nivel físico los elementos que tienen incidencia en las competencias geométricas, por lo que Castro (2008) sugiere: “Cuando se estudien estos sistemas de transformaciones, debe comenzarse por los desplazamientos que pueden hacerse con el propio cuerpo, o deslizando objetos y figuras sobre el plano del piso, del papel o del tablero” (p. 29), con atención en lo anterior, en las competencias geométricas, se debe integrar el desplazamiento de las figuras, donde se demuestran intereses centrados en el desarrollo del pensamiento.

Por ello, es necesario considerar lo expuesto por Viera (2008): “Las reflexiones no pueden hacerse con figuras de material concreto: o se hacen en el cerebro o no pueden hacerse” (p. 112), cuando se enseña geometría generalmente se les solicita los estudiantes que realicen las figuras geométricas en algún material, sin embargo, esta técnica de nada vale la pena, sino se genera una reflexión con base en los procesos que se destacan en atención con el desarrollo óptimo del pensamiento, es así como se destaca la importancia en relación con la ayuda de material que le permita al sujeto fijarse una imagen sobre los aspectos geométricos, donde se interiorice por parte de los estudiantes la coordinación en cuanto a la definición de aspectos relacionados con el desarrollo de competencias geométricas, por tanto, se requiere de una concepción constructivista, como lo afirma Brousseau (2006) quien señala:

El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios; un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje (s/p).

Por tanto, el desarrollo de las competencias geométricas, debe enfocarse hacia la dinamización del pensamiento, donde se referencien aspectos que subyacen desde las prácticas pedagógicas y donde se considere la posibilidad de desarrollar desde las evidencias que demarcan la construcción de aprendizajes significativos en el área de la geometría, por lo que es esencial la motivación mediante el uso de estrategias que incentiven el desarrollo de estas competencias en el estudiante.

La música

Concebir la definición de la música, desde la perspectiva escolar, implica asumir que es la misma, un elemento que dinamiza el desarrollo del pensamiento y por ende logra la concreción de situaciones motivantes para los estudiantes, todo ello, contribuye con acciones y decisiones que los mismos maestros destacan a nivel pedagógico en las instituciones educativas, Baeza (2009) expone:

Aunque el Proceso de aprendizaje en los alumnos está condicionado por una serie de factores de cierta complejidad relacionada con su

condición personal, ambiental, genética, de recursos, y de método, la dificultad para alcanzar el dominio cognoscitivo no está en la capacidad para aprender, sino en la forma de cómo se orienta el aprendizaje, La capacidad para aprender puede desarrollarse, pero la dirección para que el sujeto aprenda es cuestión de tecnicismo psicopedagógico. (p.115).

Con base en lo anterior, es la música, uno de los elementos que orienta la construcción de aprendizajes, desde la misma se logra la dinamización de la capacidad del sujeto para alcanzar mejora en la construcción de aprendizajes, donde desde la música se mejora considerablemente la capacidad para construir aprendizajes, a lo anterior se le suma lo señalado por Delgado (2011) manifiesta: “Esa forma de orientar el aprendizaje puede fácilmente acompañarse de estrategias que incluyan la música” (p, 89), de igual manera establece que “Los primeros instrumentos solían ser adaptaciones de utensilios destinados a otros usos”. (p. 89).

La música tiene sus hitos en las diferentes etapas de la historia de la humanidad, sería inconcebible no tomarlas en cuenta, porque desde allí se generan las verdaderas raíces, al respecto Mundy (2009) sostiene que: "La primera música que se hizo tenía fines mágicos y religiosos". (p. 34), de manea que desde la historia, se logran configurar aspectos relacionados con evidencias que radican en lo mágico y lo religioso, sin embargo, por su misma atracción, es fundamental su uso en la institución educativa.

Dada la importancia de las estrategias en la enseñanza de la música, es necesario hacer énfasis en lo señalado por Monereo (2008):

La estrategia de aprendizaje está formada por: procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en las cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. (p. 45).

Como se puede evidenciar, una estrategia debe promover la toma de decisiones en la enseñanza y aprendizaje de la música, por ello, Abreu (2005) sostiene: “este proceso de las estrategias es dónde entra la música, pero en el caso que nos ocupa, haremos uso de la música con énfasis didáctico” (p. 96), la música posee una connotación didáctica, porque generalmente a todos los seres

humanos les gusta la música, les atrae y porque no incorporarla en la escuela, donde necesariamente se requiere, no como un área más, sino como un elemento que dinamice las prácticas pedagógicas, en los diferentes niveles formativos.

Una de las estrategias que han generado un alto impacto en las realidades didácticas ha sido la música clásica, como le refiere Arenas (2009): “Otro de los géneros que son importantes en el uso de la música como estrategia es la llamada música clásica, también llamada "seria", corresponde a la segunda parte del siglo XVIII” (p. 85). Tal como logra referirse, la aplicación de la música clásica como estrategia, incide de manera favorable en la consecución de aspectos que fundamentan el aprendizaje de los sujetos, por lo que su inserción en la realidad educativa, es necesaria para destacar su aporte en la construcción de un aprendizaje significativo.

Por tanto, Abreu (2005) señala: “La música, es una manifestación específica de la sensibilidad y del pensamiento humano. Imitar el canto de los pájaros, el motor de un carro, expresar una oración, cantar para dormir a un niño. (p. 42), de manera que la música constituye un aspecto favorable en el desarrollo de la persona, porque incluso técnicas demuestran que desde la gestación del feto, si este entra en contacto con la música, puede alcanzar un desarrollo óptimo y tener resultados en su propia vida, así lo manifiesta Toscano (2010) cuando señala que: “La música posee una indudable importancia para la educación y para ser aplicada como Estrategia” (p. 96). Como se logra referenciar es la música el medio por el cual, se alcanza el desarrollo de los sentidos, y por ello, los profesionales de la educación la han puesto al servicio de la pedagogía, porque puede traer extraordinarios beneficios en la construcción de aprendizajes significativos, en cualquier etapa, pero sobre todo en la niñez y la adolescencia, donde los sujetos están a la expectativa de construir cualquier conocimiento, así lo expresa Bigott (2003) porque:

Recordamos nuestra música: cantos de infancia, poemas bailes, pero ocurre lo siguiente, a medida que se va avanzando de etapa en etapa el contacto con la música es cada vez menor y los docentes recurren a los métodos tradicionales quedando esta reducida a la voluntad del maestro de incorporarla o no hacerlo como recurso para salir de la rutina. Sin embargo,

el vínculo de los jóvenes y adultos hacia la música permanece fuera del escenario escolar. (p. 11).

Tal como se logra establecer, es la música, uno de los medios que ha traído consigo, disfrute y satisfacción a las diferentes etapas de la vida de un ser humano, la situación se asume desde el hecho de incorporarla en las prácticas pedagógicas y de esta manera, generar un impacto significativo, más que un recurso, la música debe ser vista como una estrategia, porque trae consigo diversos beneficios al ser, una de las áreas que se ve muy influenciada por la música, es la matemática, como se advierte la música es perfección, sus compases y sonidos marchan en perfectamente armonía, ello ocurre porque obedece a una secuencia lógica heredada de la matemática, por ello, se puede articular la matemática con la música y desde la transversalidad enseñar ambas, para motivar al estudiante.

La música por tanto, promueve la construcción de aprendizajes continuos en el medio escolar, como lo señala Abreu (2005): “El aprendizaje con música de fondo parece crear nuevas vías en el cerebro. Esto es significativo, pues en estos tiempos se está dando cierta importancia a la música como terapia, naturalmente esta actúa como liberador de tensiones” (p. 56), cuando el cerebro escucha música, refiere la presencia de aspectos relacionados con la creación de nuevos escenarios para la construcción de aprendizajes, la importancia de la música es tal, que no sólo en el plano educativo es empleada, sino que se asume como terapia psicológica, en fin, aspectos que favorecen el desarrollo humano, por tanto, es necesario referir lo señalado por Díaz (2010):

Con la música el conocimiento es asimilado con rapidez y efectividad. La mera repetición incluida en el método tradicional produce cansancio y genera estrés en los estudiantes probablemente no conduce hacia un aprendizaje efectivo. El aprendizaje con frecuencia se lleva a cabo mejor cuando los alumnos tienen oportunidades para expresar ideas y obtener retroalimentación de sus compañeros y una forma de lograrlo es incluyendo la música como recurso útil, motivador y a la vez sugestivo. (p. 56).

Como se logra establecer el manejo de la música en la institución educativa, permite la construcción de aprendizajes significativos, y como tal la superación de

métodos tradicionales que causan cansancio en el niño, lo anterior promueve el interés por incluir la música, como se advirtió previamente no sólo como recurso, sino como estrategia para alcanzar una verdadera motivación del sujeto y así lograr resultados elevados en su desempeño estudiantil. La música debe emplearse como un todo que privilegia el aprendizaje, es decir, se debe manejar un carácter integral para el desarrollo de las clases mediante la música, todo ello, dará como resultado un impacto progresivo en la valoración cognitiva del estudiante, de allí el interés de emplear la música como estrategia, porque permite crear conocimientos significativos y además de ello, mejorar los resultados en el rendimiento académico.

Es allí donde se evidencia un reto para el maestro de diversas áreas, es decir, integrar la música a sus prácticas pedagógicas, en este caso, es ideal que se considere el trabajo conjunto con un especialista en el área, porque así no desvirtúa la formación de los estudiantes, y tampoco cae en la monotonía, porque es probable que para algunos docentes la música, sea sólo el uso de canciones pedagógicas y este trasciende en esa realidad, de manera tal que el uso de la música como medio pedagógico es complejo, porque se debe asumir desde la integración del conocimiento disciplinar con el conocimiento musical, para así afianzar un verdadero desarrollo cognitivo en el estudiante.

Una de las tendencias que en la actualidad se están manejando, es el superaprendizaje, el cual, corresponde con la formación por competencias, así lo referencia Lozanov (2008) sostiene: "La música que se usa en el superaprendizaje es un elemento muy importante. Si no tiene el ritmo preciso, los estados alterados de consciencia deseados no se producirán y los resultados son pobres" (p. 76), como se puede observar en el superaprendizaje, los estímulos que se reciben de las melodías impactan directamente en el cerebro y como tal, destaca la importancia de promover una melodía que active los sentidos del sujeto y alcanzar mejores resultados en cuanto al rendimiento académico se refiere.

Por ello, es que es la música una de las estrategias para el aprendizaje activo, en la misma, se manifiesta el interés por lograr un impacto significativo en la concepción que la persona maneja respecto a un elemento específico, en el caso

de la música, el ensayo es necesario para perfeccionar su ejecución, y es precisamente ese ensayo el que se debe incorporar no sólo en la matemática sino en todas las áreas, cuando una persona desea aprenderse una canción, esta cautivado bien sea por la melodía o por su letra y la repite tantas veces sea necesario para lograr internalizarla en su estructura cognitiva, una vez fijada allí, muy difícilmente este aprendizaje se podrá borrar.

Decía el maestro Abreu (2005): “En cuanto a la música para revitalizar el cerebro, proporciona nueva energía y lo dispone para cualquier aprendizaje. Esta última se sugiere utilizar, cuando se realizan las dinámicas para grupos”. (p. 33), como se reconoce el desarrollo de la música, es esencial para activar el cerebro, la música, desde luego de acuerdo con la intensidad de su melodía debe desarrollarse para que la persona logre resultados significativos y por ende genere un aprendizaje activo sobre la misma, es necesario que se supere esa visión recreativa de la música, la misma debe asumir un carácter formativo y académico para lograr un impacto adecuado en la realidad de cada uno de los estudiantes.

El uso de la música tan importante, que incluso permite el desarrollo de la respiración, se aprende a respirar rítmicamente, lo cual, favorece el cerebro y baja los niveles de estrés, porque de esta manera, se alcanza una mayor oxigenación cerebral, a esto se le suma lo referido por Díaz (2010) quien refiere:

A todas estas, se puede aplicar estrategias en el aula, utilizando la música para permitir un clima de relajación psicológica, para disolver el estrés, y ayudar a alcanzar el aprendizaje. Se ha comprobado que el estrés y la ansiedad son dos grandes bloqueadores del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para acelerar el aprendizaje, hay que reducir los ritmos del cuerpo y a la vez mantener en estado de alerta la mente. (p. 97).

La música puede actuar como una técnica de relajación psicológica, en fin, los beneficios de la misma son tales que contribuyen con el desarrollo integral del ser, cuando se piensa en el desarrollo de competencias geométricas mediante el empleo de la música, pareciera ilógico porque en la primera se integra la dimensión física, sin embargo, la apertura para tal fin desde la música es muy amplio, desde la concreción de canciones donde se integre el pensamiento geométrico, hasta el análisis de las formas de cada una de las notas musicales,

son la base para concebir acciones que desde el aula de clase motiven al estudiante, para que pueda desarrollar estas competencias y alcanzar mejoras significativas en su rendimiento académico.

Rendimiento académico

En las instituciones educativas siempre se encuentra con temas de gran importancia que en muchas ocasiones sufren altibajos, entre ellos se encuentra el rendimiento académico el cual es un tema que tiene gran relevancia, los directivos y los docentes muestran siempre gran preocupación por egresar niños y jóvenes con buenas calificaciones pero sobre todo con un gran cumulo de conocimientos que puedan ser puestos en práctica en etapas siguientes, para el estudiante es muy importante contar con un rendimiento académico en todas las áreas de aprendizaje, es de resaltar que las buenas calificaciones no permite reflexionar que tanto conocimiento puede tener el estudiante, pero para aclarar un poco más sobre el tema del rendimiento académico es necesario citar a Rodríguez (2016), quien lo define;

El rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada. En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud. (p.27)

Es importante que el estudiante se sienta motivado por el docente y sus padres y tenga una buena actitud para presentar sus tareas, realizar sus evaluaciones, participar en el aula de clase, porque si no es así todo se ve reflejado en un rendimiento bajo, es importante inculcarle al muchacho desde muy pequeño que debe esforzarse por tener un buen rendimiento académico y así se podrá formar de una manera integro el rendimiento académico se ve inmerso en el desempeño del estudiante pues si el niño o joven no tiene objetivos propuestos es difícil lograr que su rendimiento académico sea bueno, dentro del mismo influye la disciplina, la

convivencia con sus compañeros, pues no se trata solo de tener buenas calificaciones sino de poder desarrollarse desde diferentes ámbitos y tener un rendimiento académico, intachable pero es importante profundizar un poco más sobre el rendimiento académico para ello se trae a colación a Díaz (2012) quien expresa;

El concepto de rendimiento académico ha sido discutido por varios autores, y sus definiciones pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: las que consideran al desempeño/rendimiento como sinónimo de aprovechamiento y las que hacen una clara distinción entre ambos conceptos. Para algunos autores el desempeño puede ser sinónimo de calificaciones o que el promedio resume el rendimiento académico, aun así el desempeño es de interés tanto para padres, maestros y profesionales en el campo educativo. (p.6)

Debido a esto es importante resaltar que el rendimiento académico se ve influenciado por una serie de factores como es la familia, las amistades, factores que rodean al estudiante y es necesario ayudar al niño y joven para evitar que su desempeño no sea el adecuado en las instituciones educativas se observan niños y jóvenes con buenos rendimientos académicos así como se puede encontrar con facilidad con jóvenes de muy bajo rendimiento y por lo tanto no tienen desempeño es por ello que el docente tienen que tratar estos casos y conocer cuál es el factor que está influyendo para que este niño no este rindiendo, pues en muchas ocasiones son niños que aún no se han fijado metas, las cuales deben ser motivados tanto por los padres como por los docentes en que al iniciar cada año escolar el niño o joven debe plantearse una serie de objetivos que debe conseguir al finalizar el año escolar.

En el mismo orden de ideas las metas son propósitos que se colocan las personas con el fin de lograr objetivos, es por ello que se le debe inculcar al estudiante cada vez que va a comenzar una etapa a fijarse metas y poder conseguirlas a través del esfuerzo, premiándose con un buen rendimiento académico, y todo esto se logra con el desempeño es necesario que venza cada uno de los obstáculos que se le presenten y así al finalizar se sienta satisfecho con lo realizado, el estudiante debe plantearse como primera meta culminar sus actividades con buenas calificaciones y a su vez con un buen desempeño, en comportamiento, disciplina entre otras cosas que influyen en el sistema educativo.

Por consiguiente después de planificadas las metas y conseguir grandes logros es importante conocer un factor que influye en gran manera en el rendimiento académico como lo es la motivación, cuando el estudiante se siente interesado por algún tema se presenta la motivación y cuando tienen personas alrededor que están en constante manera ayudándoles y diciéndoles palabras que lo hagan sentir bien siempre se va a encontrar motivado a la hora de realizar cualquier actividad, según Márquez (2010), expone;

La motivación escolar constituye uno de los factores psico-educacionales más importantes en el desarrollo del aprendizaje. Por ello, la figura del educador o profesor es tan importante; porque si el estudiante no quiere aprender, le corresponde a éste estimularlo con el fin de que el alumno se sienta parte activa del proceso de adquisición de conocimientos, en definitiva, del proceso del aprendizaje. (p.45).

Teniendo en cuenta lo citado con anterioridad se puede decir que la motivación es muy importante en el desarrollo del aprendizaje, si el estudiante y el docente se encuentra motivado el ambiente en el acto pedagógico se presenta de una manera agradable donde fluye la enseñanza y el aprendizaje, cada palabra, gesto o movimiento que realice el docente influirá en que el estudiante participe y sea el constructor de su propio conocimiento, es por ello que el trabajo del docente es fuerte pues debe comenzar por llamar el interés de los estudiantes con respecto al tema que va a realizar, que durante cierto tiempo pueda captar la atención y seguidamente motivarlo a que participe a que convierta el conocimiento adquirido en aprendizaje significativo, pues el mismo no se logra si ni hay interés y atención por parte del estudiante.

Por ello cuando el estudiante se siente motivado se desarrollan capacidades en los estudiantes que le permitirán desenvolverse en las próximas etapas, pues las capacidades están ligadas a las inteligencias múltiples que Gardner menciona y las define como capacidades que a largo del tiempo van desarrollando y afianzando su manera de aprender por medio de lo visual, lo lógico, la kinestésica entre otras, es importante resaltar que las capacidades son producto de un buen rendimiento académico, ya que para obtener buenas calificaciones, permite que desarrolle capacidades y alcance competencias que aún no tenían.

2.3 Marco Teórico

Teoría de conceptos Figurales de Fishbein

Asumir el estudio de la geometría, desde la perspectiva de la concreción visual, implica reconocer la importancia de la misma, por ello, es necesario adentrarse en las acciones inherentes a su estudio y como dichos elementos, son el fundamento, para la concreción de evidencias reales, al respecto Murillo (2015) señala que:

Como resulta evidente, la geometría está íntimamente ligada con las representaciones gráficas que se utilizan no sólo para ejemplificar algunas proposiciones (axiomas, teoremas, etcétera), sino también para representarlas, al igual que a los objetos manejados. Incluso algunos geómetras, como Félix Klein, expresaron la necesidad de utilizar dibujos o diagramas para el estudio de la geometría (p. 101).

Teniendo en cuenta esto, Maracci (2001) señala que: “los objetos geométricos y sus combinaciones, que llamamos construcciones geométricas o figuras geométricas, no sólo son objetos con propiedades conceptuales que rigen de una manera lógica su comportamiento y sus relaciones” (p. 73), De igual manera, este autor considera que: “sino también están íntimamente ligados con su representación, que puede estar en un nivel mental (una imagen) o plasmada en un medio físico (hoja de papel o pantalla de una computadora)”.

Aunado a lo anterior, se presenta lo expuesto por Fischbein (1993) quien hace referencia a que: “Los objetos de investigación y manipulación en el razonamiento geométrico son entonces entidades mentales, llamadas por nosotros conceptos figurales, que reflejan propiedades espaciales (forma, posición y tamaño). Al mismo tiempo, poseen cualidades conceptuales, como idealidad, abstracción, generalidad y perfección.” (p. 143). De igual manera éste autor refiere que:

Comúnmente las propiedades espaciales en los alumnos incluyen también consideraciones; por ejemplo, el tamaño de la representación gráfica (es decir, el de la mancha que representa a un punto), o la posibilidad de considerar a los objetos geométricos como objetos reales, y así "tomarlos" y manipularlos. Hay que decir que en estos casos se confunde lo que es el objeto matemático con su representación.

De acuerdo a esto, se hace necesario el establecimiento de ciertas diferencias que permiten evidenciarse en las figuras, al respecto Laborde y Capponi (1994) quienes refieren:

El dibujo es una representación gráfica y material, como los trazos sobre un papel o los píxeles en una pantalla. Hace referencia a un objeto geométrico, que funge como su referente teórico y está restringido o "controlado" por las definiciones y limitantes lógicas. Un dibujo incluye información figural que ocasionalmente puede resultar innecesaria: desde los elementos que no tienen relación con el objeto geométrico, y sí con el aspecto general (color, grosor), hasta los que pueden influenciar en la apreciación del dibujo (por ejemplo, la orientación). (p. 92).

Teniendo en cuenta esto, es necesario reconocer que el dibujo, es un elemento de orden gráfico, en el cual, se consideran evidencias que son el fundamento de desarrollo de la visión, por ello, es necesario comprender el objeto geométrico, desde su referente teórico y de esta manera lograr un impacto adecuado a las demandas del objeto en la realidad, al respecto, Fischbein (1993) señala que: "Estos significados corresponden, por un lado, a la noción de concepto figural, ya que en ella se entrelazan los aspectos figurales que están relacionados con los dibujos atribuidos a una figura geométrica en particular, junto con los limitantes conceptuales dados por el objeto geométrico desde su naturaleza teórica" (p. 99).

Además de ello, Fischbein (et. al) señala: "el representante de una clase de objetos que comparten el conjunto de propiedades geométricas con el que se construyó la figura" (p. 31). Adicionalmente Laborde y Capponi, (1994) señalan que: "consiste en el emparejamiento de un referente dado a todos sus dibujos; es entonces definida como el conjunto de parejas formadas por dos términos: el primer término es el referente, el segundo uno de los dibujos que lo representan, tomado del universo de todos los dibujos posibles del referente" (p. 168). De igual

manera, es necesario hacer mención a lo señalado por Goldenberg y Cuoco manifiestan su interés al respecto:

¿Por qué nos deberíamos preocupar por las taxonomías tripartitas y otras teorías de la mente? Por una cosa, los ambientes de Geometría Dinámica están contruidos con los mismos principios: El usuario especifica a la computadora las relaciones subyacentes (los objetos matemáticos), y la computadora debe preservar ese objeto mientras que deja las características superficiales (el dibujo) completamente maleables" (p. 355)

A esta referencia, se le suma lo expuesto por Maracci (2001, quien señala: "ambos aspectos ejercen una influencia en el individuo que está supeditada a su desarrollo cognitivo, por lo que no necesariamente se encuentra "balanceada" adecuadamente" (P. 94). Asimismo sostiene que: "En efecto, si bien es pertinente que haya una fusión entre los aspectos figúrales y conceptuales para que el manejo de los objetos geométricos sea apropiado, tal hecho sólo parece existir en una situación ideal y extrema" (p. 93). De igual manera Fischbein (1993) afirma: "lo que sucede es que las propiedades conceptuales y figúrales permanecen bajo la influencia de los sistemas respectivos, el conceptual y el figural" (p. 150).

Una de la manera de sistematizar la anterior aseveración, es refiriendo, la clasificación de Maracci (2001):

- Un dibujo debería representar 'correctamente' la situación geométrica descrita en el problema; esto significa que la comprensión del estudiante de una situación dada y su interpretación del dibujo producido debería ser consistente.
- Un dibujo debe ser reconocido como suficientemente genérico (...).
- Un dibujo debería poseer una buena gestalt, debería satisfacer las leyes fundamentales que controlan los procesos básicos de percepción." (p. 481)

Un dibujo constituye el desarrollo de fenómenos que pueden ser asociados a la geometría, desde estas manifestaciones, es necesario indicar que las representaciones que de allí subyacen, se demuestran desde su comprensión por parte del estudiante, es decir, la interpretación del dibujo se caracteriza con énfasis en el desarrollo que el estudiante asuma. De igual manera, es necesario que el dibujo posea una naturaleza genérica, para de ese modo contribuir con el desarrollo del pensamiento, además de evidenciar un proceso complejo, como es

el caso que el dibujo se demuestra como un todo, y es el estudiante el que debe comprender sus partes.

Teoría de las Inteligencias Múltiples

Howard Gardner (2006), facilitó un medio para determinar la amplia variedad de habilidades que poseen los seres humanos, agrupándolas en ocho categorías o "inteligencias", las cuales son: Inteligencia lingüística, inteligencia lógico matemática, inteligencia corporal-kinestésica, inteligencia espacial, inteligencia musical, inteligencia interpersonal e inteligencia intrapersonal y la inteligencia naturalista. Especificando cada una de ellas se tiene:

1. Lógico-matemática: Capacidad de trabajar bien con los números y/o basarse en la lógica y el raciocinio, corresponde al hemisferio izquierdo. A través de esta inteligencia el niño aprende a contar, identificar números, relacionar el número con la cantidad, realizar relaciones, clasificaciones y seriaciones.

2. Lingüístico-verbal: Capacidad de procesar con rapidez mensajes lingüísticos, ordenar palabras y dar sentido coherente a los mensajes, utiliza ambos hemisferios del cerebro. A través de esta inteligencia el niño aprende a hablar, escuchar, leer y escribir.

3. Corporal-kinestésica: Capacidad de utilizar el propio cuerpo de manera diferenciada y hábil para realizar actividades o resolver problemas, se hace uso del hemisferio izquierdo. A través de esta inteligencia el niño logra cargar, jalar, patear, moverse, realizar deportes o trabajos manuales. Es por este motivo que se requiere del uso de la fuerza muscular

4. Espacial-visual: Capacidad de percibir el mundo visual con precisión, imágenes mentalmente en tres dimensiones, hace uso del hemisferio derecho. A través de esta inteligencia el niño logra a realizar construcciones, armar rompecabezas.

5. Musical-rítmico: Capacidad de percibir e identificar los elementos y características del sonido, requiere el uso del hemisferio derecho. A través de esta inteligencia el niño aprende a cantar, reconocer sonidos, recordar melodías, tener buen sentido del ritmo o simplemente a disfrutar de la música.

6. Naturalista: Capacidad de sentirse atraído con el mundo natural y sensibilizarse con el mismo, se hace uso del hemisferio derecho. A través de esta inteligencia el niño aprende a cuidar y respetar a los animales, las plantas y su medio ambiente.

7. Interpersonal: Capacidad de entender a los demás y de sentir empatía por otros. De gran importancia para el manejo de grupos y la socialización.

8. Intrapersonal: Capacidad de comprendernos a nosotros mismos, de saber quiénes somos, nuestras fortalezas y debilidades. Esencial para trazarse metas, desarrollar la identidad e incrementar la autoestima.

El autor además, explica que los principios básicos de la Teoría de las Inteligencias Múltiples descrita por Gardner (2006:130) son: (a) Cada persona posee 8 inteligencias. (b), Las 8 inteligencias trabajan conjuntamente de manera compleja, (c), la mayor parte de las personas pueden desarrollar cada inteligencia hasta un nivel adecuado de competencia y (d) hay muchas maneras de ser inteligentes dentro de cada categoría.

Es así que, Gardner (2006), apoyado en su teoría de las inteligencias múltiples sostiene, que

La enseñanza tendría que permitir orientar a los alumnos en función de la capacidad y estilo de inteligencia que más domina cada uno, para aprovechar sus puntos fuertes y formar a los jóvenes para enfrentarse a un mundo cada vez más competitivo (p.144).

En otras palabras, la estrategia que el docente utiliza en el aula para el fomento de aprendizajes significativos, siempre tiene que estar presente cómo aprende mejor el estudiante, con el fin de motivar sus capacidades. De ahí la importancia, que el maestro conozca que estilo de aprendizaje poseen sus estudiantes y de esta forma el proceso de enseñanza y aprendizaje tiene más significatividad.

En concordancia con todo lo expuesto, Armstrong (2006) comenta que Gardner cuando formuló en 1983 la teoría de las inteligencias múltiples, encontró poca acogida entre sus compañeros de profesión. Un rasgo llamativo de esta situación es que cuando ya se encontraba convencido de que su proposición estaba condenada al olvido, como tantas otras en la historia de la disciplina, inesperadamente comenzó a recibir una gran atención de los educadores.

Este episodio no es meramente anecdótico, ya que detrás de este hecho late una cuestión de carácter epistemológico que merece un comentario. La teoría no recibió en ningún momento una aprobación al interior de la disciplina en que se originó la cuál es la psicología; ni siquiera fue debatida en forma amplia y rigurosa. Sin embargo, despertó un interés positivo en el ámbito, docente donde rápidamente comenzó a ser consumida y aplicada, lo que derivó en la aparición de nuevas prácticas pedagógicas e institucionales.

Lamentablemente, el mismo Armstrong (ob.cit) piensa que a pesar de su valor intrínseco y sus perspectivas de aplicación, la teoría de Gardner se presenta como una propuesta no totalmente clara desde el punto de vista científico. Si bien, muchos de los argumentos gardnerianos sostenidos en sus libros parecen coherentes y siguen las propuestas planteadas por otros científicos; hay algunos puntos oscuros en la misma. El constructo de inteligencia propuesto por Gardner supone entre otros criterios, la existencia de un correlato neurofisiológico que justifique la existencia de ellas.

Su postura está muy acorde con algunos descubrimientos llevados a cabo en el campo de la neurobiología que parecieran indicar la posible localización de ciertas funciones en el cerebro. Así por ejemplo, se sabe que el hemisferio izquierdo está más relacionado con las capacidades lingüísticas, mientras el derecho lo está con las espaciales y musicales. No obstante, la total ubicación de cada inteligencia, en los términos que Gardner utiliza, es todavía incierta.

Así mismo, Armstrong (2006) y Antunes (2008) afirman que para medir estas habilidades teóricamente separadas, pero realmente tan integradas unas con otras; se han desarrollados ciertos instrumentos de análisis psicoanalítico e incluso pedagógicos que permiten la interpretación de esta teoría durante el desarrollo de las conductas del individuo en el proceso del aprendizaje escolar; como por ejemplo la observación analítica y estructurada de las actividades extra-académicas que desarrollan los estudiantes, los conversatorios grupales y entrevistas individuales para fomentar la participación del estudiante dentro de la construcción del programa académico.

Ahora bien, los seres humanos pueden conocer el mundo de ocho modos diferentes, que Gardner llama las ocho inteligencias humanas: lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal, naturalista, interpersonal e intrapersonal. Cada sujeto tiene su propio perfil de inteligencia, o sea, será más competente en algunas disciplinas y menos en otras. Las bases de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner son las siguientes:

1) Hay siete sistemas cerebrales relativamente autónomos. Esto supone una versión más sofisticada y actualizada del modelo de aprendizaje “cerebro/cerebro izquierdo”. Al igual que los neuropsicólogos, Gardner trató con individuos que habían sufrido accidentes o enfermedades que les habían afectado zonas específicas del cerebro, en varios casos las lesiones cerebrales parecían haber perjudicado a una inteligencia concreta, mientras que las demás permanecían intactas. Los sistemas neurológicos (áreas primarias) de las ocho inteligencias son las siguientes: lingüística (lóbulos temporal izquierdo y frontal (por ejemplo, áreas de Broca y de Wernicke); lógico-matemática (lóbulos frontal izquierdo y parietal derecho); espacial (regiones posteriores del hemisferio derecho); cinético-corporal (cerebelo, ganglios basales, córtex motor); musical (lóbulo temporal derecho); interpersonal (lóbulos frontales, lóbulo temporal, en especial del hemisferio derecho, sistema límbico); intrapersonal (lóbulos frontales, lóbulos parietales, sistema límbico); naturalista (áreas del lóbulo parietal izquierdo).

2) Los genios son individuos que demuestran una capacidad superior en una parte de una inteligencia determinadas, mientras que en el resto de inteligencia funcionan a un nivel medio o incluso bajo.

3) Toda actividad basada en una inteligencia posee su propia trayectoria de desarrollo, es decir, tiene su propio momento de aparición en la primera infancia, su momento álgido a lo largo de la vida y su patrón de declive (ya sea rápido o gradual) a medida que nos hacemos mayores.

4) Cada una de las ocho inteligencias hunde profundamente sus raíces en la evolución de los seres humanos, incluso antes, en la evolución de otras especies. Así pone algunos ejemplos. La inteligencia espacial puede apreciarse en las pinturas rupestres y en el modo en que ciertos insectos se orientan en el espacio

mientras buscan flores. La musical en los primeros instrumentos musicales y en la amplia variedad de cantos de pájaros. Determinadas inteligencias parecen haber sido más importantes en el pasado de lo que lo son en la actualidad, por ejemplo, la naturalista y la cinético corporal. Del mismo modo, ciertas inteligencias podrían cobrar más importancia en el futuro; por ejemplo, a medida que aumenta el porcentaje de población que recibe la información a través de películas, televisión, cintas de vídeo y CD, podría crecer el valor otorgado a una inteligencia espacial muy desarrollada. Así mismo, en la actualidad existe una creciente necesidad de individuos dotados de inteligencia naturalista para ayudar a proteger ecosistemas amenazados.

5) Aunque Gardner no es un defensor de los test estandarizados y, de hecho, se ha mostrado como un apasionado defensor de las alternativas a los test formales, sugiere que podemos acudir a numerosos test estandarizados para apoyar la teoría de las inteligencias múltiples (baterías de aptitudes diferenciales y generales, e incluso, una de las pruebas más utilizadas la WISC de Wechsler). Cada persona puede mostrar diferentes niveles de rendimiento en cada área cognitiva de las ocho inteligencias.

Aprendizaje basado en proyectos

Según la Real Academia Española (2016) en su Diccionario de la Lengua Española, el concepto de proyecto se entiende como “primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva”, o “conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería”. Este concepto ha sido trasladado al campo educativo, donde adquiere una dimensión más amplia y connotaciones específicas. Así, desde un enfoque pedagógico, el concepto de proyecto, lo define Corredor (2014) como:

Un conjunto de diversas actividades relacionadas entre sí que sirven a una serie de intenciones u objetivos educativos. En un sentido amplio, se trata de proponer a los niños/as que se impliquen en la realización de proyectos que respondan a su interés y que tengan sentido para ellos (p. 2).

Asimismo, es considerado como una forma de organización del aprendizaje en la que maestros, maestras, estudiantes y familia buscan, en conjunto, solución a un problema de su interés, preferiblemente con relevancia social, mediante un proceso activo y participativo.

Es así, que la metodología por proyectos surge en el año 1921 cuando su autor, William Heard Kilpatrick (1871-1965), influido por su maestro John Dewey (1859-1952), publica un ensayo titulado: El método de proyectos, con la finalidad de que “la actividad escolar tuviera sentido y utilidad”, teniendo como pilar pedagógico la libertad de acción del alumno en la construcción de su conocimiento (p. 24).

Por su parte, Kilpatrick, 1921 definió su método como el modelo formativo que ofrece el desarrollo del individuo ante los problemas de la vida, enfrentándose con éxito ante los mismos. En esta metodología, el docente ayuda al alumnado a hacer distinciones, tomar consideraciones más elaboradas y desarrollar las actitudes sociales sobre las decisiones adoptadas. Para este autor, el proyecto es un acto completo donde se aspira a realizar una actividad entusiasta, con un sentido o propósito específico, que se realiza en un ambiente social. Lo define como: “un plan de trabajo libremente elegido con el objeto de realizar algo que nos interesa”

De manera, que los proyectos, de acuerdo con Kilpatrick, pueden ser de cuatro tipos principalmente: a) Proyecto de creación, de creatividad o de producción (su fundamento es la elaboración de un plan, como puede ser construir un tren, hacer tarjetas, etc.). b) Proyecto de apreciación, recreación o de consumo (la idea principal es disfrutar de una experiencia estética, como puede ser escuchar una narración, oír música o apreciar una escenificación). c) Proyectos de solución de problemas (obedecen al propósito de darle una respuesta a un interrogante intelectual, como sería buscar por qué los objetos pesados se hunden, cuál es la causa de los cambios de tiempo, etc.) y d) proyectos para la adquisición de un aprendizaje específico o adiestramiento (lleva al educando a adquirir determinada habilidad o conocimiento motivados por el aprendizaje).

Por lo tanto, las ideas básicas de Kilpatrick, han sido utilizadas por varios pedagogos. Hoy se considera que la actividad de planificar y ejecutar proyectos

constituye un procedimiento típicamente inteligente que se desarrolla en cualquier tipo de actividad humana, sin barreras de edades o condiciones. Por otra parte, Vizcaíno (2008) realiza una propuesta en la que estructura el trabajo por proyectos en nueve fases: planificación y desarrollo de las ideas; organización y propuesta de las actividades; organización del espacio; organización del tiempo; recopilación y estudio de la información; materiales y recursos; elaboración de las actividades; síntesis y evaluación; y elección del tema.

En este mismo orden de ideas el pedagogo Ovide Decroly (1925) plantea el método de enseñanza sustentado en que el descubrimiento de las necesidades del niño permite conocer sus intereses, los cuales atraerán y mantendrán su atención y así, será el propio niño quien busque el conocimiento. Según, Decroly la finalidad de la escuela es preparar al niño para la vida social y debe ser iniciado en el conocimiento de su propia personalidad (consciencia de su yo; de sus necesidades, aspiraciones, fines e ideales), y en el conocimiento del medio natural y humano en el que vive, también hace referencia al procedimiento de aprendizaje el cual se reduce a tres puntos: Observación, asociación y expresión.

1) Observación: El objeto de esta fase es acostumbrar al niño a hacerse cargo de los seres, las cosas, los fenómenos etc. Esto supone el cálculo y la media, el lenguaje y las ciencias naturales. El niño obtiene los conocimientos mediante la observación del entorno y con la ayuda del maestro.

2) Asociación: El fin de esta fase es relacionar los conocimientos adquiridos por la observación. No basta con tener los conocimientos, sino que se debe saber relacionarlos entre sí.

3) Expresión: En esta fase se pretende comprobar la legitimidad de los juicios del niño, es decir, el nivel de adquisición. Corresponde a la expresión oral y gráfica, a los dibujos, los ejercicios físicos y los trabajos manuales que demuestran si el niño ha obtenido y retenido realmente los conocimientos aprendidos.

Para Decroly, estas tres fases encierran el aprendizaje a través de sentir, pensar y expresar, que forman la trama de la actividad mental.

El aprendizaje por proyecto, se define como una de las formas de organización de los aprendizajes, descrita como un conjunto de acciones planificadas de

manera integral al contexto. Permite la organización integral del conocimiento. Está concebido como un proceso estratégico que orienta, direcciona, organiza y monitorea la construcción de los aprendizajes abordando el conocimiento desde una perspectiva investigativa, inmediata y real que hace énfasis en la reestructuración constante y dinámica del saber abordado de forma creativa.

Se centra en la Investigación Acción, con la participación de todos y todas los actores sociales comprometidos(as) con su elaboración. Promueve el trabajo cooperativo sobre la base de situaciones de la vida diaria y con acciones que implican prácticas y desarrollos que transforman, positivamente, al ser humano en sus condiciones de vida, dándole sentido a lo que este aprende.

El aprendizaje por proyecto, según (Hidalgo, 2008), es una estrategia de planificación conformada por el conjunto de procesos relacionado con la enseñanza y el aprendizaje, centrado en una temática, en un tiempo determinado; con la intención de desarrollar en los estudiantes y docentes sus competencias intelectuales, afectivas, sociales, éticas y corporales. De acuerdo con López y Lacueva (2007) la enseñanza por proyectos no es reciente, entre sus pioneros encontramos a Dewey y Kilpatrick, “es una propuesta que ha venido mejorándose mediante experiencias e incluso con otras denominaciones como “trabajo por tópicos” o “inmersión temática”. (p. 94).

Es decir el aprendizaje por proyectos, da la posibilidad al maestro en conjunto con sus estudiantes, reconocer sus experiencias, sus conocimientos, habilidades, fortalezas, debilidades, potencialidades para luego decidir qué y cómo aprender. Según, Knoll (1997), el concepto "proyecto" surgido en la arquitectura, la ingeniería y las artes, pertenece a la misma categoría del "experimento" de las ciencias naturales o del "estudio de caso" del jurista. En buena medida, todas estas estrategias de enseñanza comparten las cuatro fases que ya identificaba Kilpatrick (1918; 1921) como básicas de todo proyecto; establecimiento del propósito, planeación, ejecución y juicio.

De esta manera, en relación con el significado del término, proyecto implica una representación que anticipa una intención de actuar o hacer alguna cosa, la elaboración de una perspectiva lo más amplia posible sobre el asunto de nuestro

interés, así como la previsión prospectiva de las acciones necesarias para intervenir en la dirección pensada. Un buen proyecto tiene que referir a un conjunto de actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con el fin de resolver un problema, producir algo o satisfacer alguna necesidad. Hay que enfatizar que la realización de un proyecto lleva implícita una visión sistémica, multidimensional o ecológica de un problema o situación determinados, y esto se traduce en importantes aprendizajes para el alumno.

No obstante, como bien reconoce Perrenoud (2004), ante la diversidad de discursos pedagógicos actuales, existen múltiples interpretaciones de cómo llevar al aula la metodología de proyectos así como del conjunto de prácticas de enseñanza y aprendizaje que se insertan en la misma. El autor, considera que en su versión más ambiciosa, de la cual es ejemplo la perspectiva de la educación progresista ya revisada, el proyecto es la espina dorsal del currículo y la enseñanza, la manera común de construcción de saberes en el aula. Pero en el otro extremo, es una actividad entre muchas más, a las cuales se yuxtapone con el propósito de hacer menos áridos los aprendizajes y de motivar a los alumnos.

Con la intención de Perrenoud (et. alt) de "bosquejar respuestas comunes" en torno a la metodología de proyectos, las cuales tendrán que situarse convenientemente en contextos particulares, se adapta de este autor la definición de lo que denomina estrategia de proyectos:

1. Es una estrategia dirigida por el grupo-clase (el profesor anima y media la experiencia, pero no lo decide todo: el alumno participa activa y propositivamente).
2. Se orienta a una producción concreta (en el sentido amplio: experiencia científica, texto, exposición, creación artística o artesanal, encuesta, periódico, espectáculo, producción manual, manifestación deportiva, etcétera).
3. Induce un conjunto de tareas en las que todos los alumnos pueden participar y desempeñar un rol activo, que varía en función de sus propósitos, y de las facilidades y restricciones del medio.
4. Suscita el aprendizaje de saberes y de procedimientos de gestión del proyecto (decidir, planificar, coordinar, etc.), así como de las habilidades necesarias para la cooperación.

5. Promueve explícitamente aprendizajes identificables en el currículo escolar que figuran en el programa de una o más disciplinas, o que son de carácter global o transversales.

Como complemento a la concepción anterior, se encuentra la definición de a Perrenoud (et. alt) del trabajo escolar mediante proyectos: "el trabajo en proyectos incluye tareas formales asignadas a individuos o grupos pequeños de alumnos vinculadas con un área de estudio determinada (p. 160). Es decir, los proyectos abarcan estudios que pueden requerir que los estudiantes investiguen, creen y analicen información que coincida con los objetivos específicos de las tareas.

A diferencia de los otros autores revisados, esta autora contempla los proyectos de carácter individual, no sólo los colectivos, así como los proyectos vinculados con tópicos curriculares muy específicos, aunque también considera que los aprendizajes deben incluir competencias amplias, referidas al pensamiento complejo, creativo y crítico. Por eso, esta autora clasifica los proyectos en lo que denomina actividades generativas, es decir, las que requieren que los estudiantes apliquen lo que aprendieron en formas creativas y novedosas, así como en la solución de problemas significativos.

Las competencias pueden estar ligadas a contextos culturales, escolares, profesionales, o a condiciones sociales particulares. Las personas desarrollan competencias adaptadas a su mundo, pues no todos los seres humanos viven las mismas situaciones. Sin embargo, en la escuela no se trabaja lo suficiente en la transferencia ni en la movilización de los saberes, no se da importancia a esta práctica y los alumnos acumulan información, aprueban exámenes, pero no consiguen trasladar lo que aprendieron a situaciones reales y complejas. La descripción de una competencia debe partir de un análisis de las situaciones y de ahí derivar los conocimientos. El vínculo entre las competencias así entendidas y el método de proyectos se establece con claridad en la siguiente cita (Perrenoud, et. al):

Para desarrollar competencias es preciso, antes que nada, trabajar por problemas o por proyectos, proponer tareas complejas y desafíos que inciten a los alumnos a movilizar sus conocimientos, y, en cierta medida, a completarlos. Eso presupone una pedagogía activa, cooperativa, abierta para la ciudad o el barrio, sea una zona urbana o rural [...] Enseñar hoy debería

consistir en concebir, encajar y regular situaciones de aprendizaje según los principios activos constructivistas (p.4).

En el caso concreto de la enseñanza y el aprendizaje en torno a proyectos, el autor plantea que son varias las competencias que desarrolla el alumno:

1. Competencias para la definición y afrontamiento de problemas "verdaderos", para la transferencia o movilización de los saberes que se poseen así como para la toma de conciencia de lo que se sabe, y de la capacidad de utilizar y generar nuevos saberes.

2. Competencias para la cooperación y el trabajo en red: saber escuchar, formular propuestas, negociar compromisos, tomar decisiones y cumplirlas; también enseña a ofrecer o pedir ayuda, a compartir saberes y preocupaciones, a saber distribuir tareas y coordinarlas, a saber evaluar en común la organización y avance del grupo, a manejar en conjunto éxitos, fracasos, tensiones.

3. Competencias para la comunicación escrita (planes, protocolos de proyecto, memos, correspondencia, bocetos, pasos a seguir, informes, etc.) y oral (exposición oral, argumentación, animación, compartición y negociación de saberes).

4. Competencias para la autoevaluación espontánea o solicitada, para el análisis reflexivo de las tareas cumplidas, de los logros y las limitaciones personales y del grupo, para la elección de ayudas remediales o de apoyos psicopedagógicos, para el establecimiento de nuevos planes de aprendizaje.

En tal sentido, lo importante es que los proyectos generen oportunidades de aprendizaje significativo para los alumnos, rescaten sus intereses y promuevan sus puntos fuertes. En este sentido, se puede afirmar que esta forma de trabajo, conducen al alumno al despliegue de un conjunto de habilidades. No menos importantes son la motivación intrínseca y la inventiva o la creación artística, el gusto estético que el alumno desarrolla en torno a lo que hace, individual, colectivamente.

Neurociencia

En la actualidad han surgido diferentes aportes dedicados al área de matemáticas, tal es el caso de la neurociencia, la cual centra su desarrollo en el

uso del cerebro, al igual que la neurociencia que se encarga de estudiar todo lo que tienen que ver con el funcionamiento del cerebro, las neuronas y todo el poder que el mismo puede tener para lograr que el ser humano desarrolle capacidades y logre destrezas y habilidades para la comprensión del mundo de los números. En esta oportunidad se traerá a colación Almira (2017), quien expone:

El cerebro es, sin duda, el sistema más complejo al que podemos enfrentarnos. Su actividad eléctrica, que se produce con amplitud de microvoltios, se recoge mediante el uso de electrodos repartidos homogéneamente desde la superficie exterior del cráneo, dando lugar a los llamados electroencefalogramas (EEG). Se trata de potenciales extremadamente débiles y, por tanto, difíciles de registrar. Sin embargo, la tecnología actual permite su grabación y su análisis, que da lugar al cálculo de ciertos neuromarcadores que nos informan sobre la reacción del cerebro a todo tipo de estímulos, en la misma escala temporal en la que estos se producen. (p.45)

Con referencia a lo anterior el cerebro es un sistema muy amplio el cual tiene el control de todo lo que puede percibir el ser humano, lo importante es conocer estas capacidades, en el caso de los docentes es importante que tenga estos conocimientos y de esta manera pueda planificar y desarrollar estrategias de enseñanza con el fin de proporcionarle a los estudiantes el desarrollo de capacidades y destrezas en este caso con relación a la matemática, para nadie es un secreto que esta área siempre ha presentado frustraciones para los estudiantes, puesto que los docentes las presentan de una manera lineal, haciendo de esta manera que los niños y jóvenes no les guste las matemáticas y bloqueen el hecho de querer aprender pero sobre todo que desarrolle capacidades importante y necesarias para la vida diaria.

De la misma manera Almira (ob.cit) expresa; “El EEG es, por tanto, fundamental para el estímulo de los procesos neurocognitivos. Los electrodos que realizan la grabación también sirven para estimular eléctricamente las neuronas, permitiendo de este modo el tratamiento clínico de diferentes trastornos. (.45), con respecto a esto el cerebro y todo lo que se encuentra dentro como las neuronas y tal como lo plantea el autor antes mencionado con electrodos que deben ser estimulados para que se desarrollen capacidades y destrezas, en el caso de la matemática, es

preciso resaltar que todo ser humano posee diferentes inteligencias de las cuales se deben estimular para que exista el desarrollo debido.

Cuando un niño desde temprana edad es estimulado va desarrollando capacidades con habilidades matemáticas, donde el mundo de los números es comprendido desde un punto de vista más ágil que para los niños que no han sido estimulados, ahora bien es preciso conocer que es la matemática, la cual es definida por Nader (2017) como;

La matemática en realidad es un conjunto de lenguajes formales que pueden ser usados como herramienta para plantear problemas de manera no ambigua en contextos específicos. Por ejemplo, el siguiente enunciado podemos decirlo de dos formas: X es mayor que Y e Y es mayor que Z, o forma simplificada podemos decir que $X > Y > Z$. Este es el motivo por el cual las matemáticas son tan solo un lenguaje simplificado con una herramienta para cada problema específico. (p.33)

Asimismo la matemática es una área que desde hace varias décadas ha ido evolucionado en busca de que el hombre la comprenda y la coloque en práctica de una manera más sencilla, pero es bastante compleja por lo que se ha visto la complicación en las prácticas pedagógicas, ya que los estudiantes tienden a no utilizar el pensamiento lógico matemático y no logran darle solución a los diferentes problemas que se presentan, es necesario que desde muy pequeños sean motivados al trabajo con los números y así logren desarrollar capacidades lógico matemáticas, pues el mundo está hecho de planteamientos de problemas y la búsqueda de soluciones de manera correcta y las mismas se facilitarán cuando el niño tiene facilidad para resolver cualquier problema. Según Montes (2016) expone;

Nuestras aulas están llenas de estudiantes con distintos estilos de aprendizajes tenemos los sensitivos-intuitivos que necesitan información externa o sensitiva (visual, auditiva) como la información interna o intuitiva (a través de memoria, ideas y lecturas). Están también los visuales-verbales que además de necesitar lo visual necesitan lo verbal (expresarse). Tenemos los inductivos-deductivos estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente donde los hechos y las observaciones se dan y los principios se infieren o deductivamente donde los principios se revelan y las consecuencias y aplicaciones se deducen. (p.54)

Con referencia a lo anterior, los estudiantes por individuo tienen su forma de aprender y cada uno de ellos recibe la información y son receptivos dependiendo

de sus intereses, con esto no quiere decir que el docente debe esforzarse y buscar una estrategia para cada estudiante, sino que debe estudiar bien cuáles son las actividades que pueden funcionarle al 100% en los estudiantes utilizando los diferentes sentidos y así lograr que todos comprendan, cuando se refiere específicamente a la matemática se debe innovar evitar solo el uso del tablero y el marcador para poder enseñar la matemática, es necesario que el docente vaya más allá de ello y comience a buscar estrategias en las cuales los niños y jóvenes se sientan motivados al comprender y quieran aprender más.

2.4 Marco Legal

Con el fin de sustentar la naturaleza política legal que avala esta indagación, la misma se respalda bajo unos conceptos jurídicos que rigen con base a las leyes y decretos vigentes descritos en la Constitución de la República de Colombia, donde reglamenta las funciones que le competen a sus habitantes en cuanto al sistema educativo, iniciando como elemento principal con la Constitución Política de Colombia de fecha 04 de Julio de 1991, a continuación se presentan artículos:

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

Según lo estipulado en el artículo, se tiene como condiciones para el gobierno, que es función del estado y de los servidores públicos encargados del sistema educativo velar por el mejoramiento cotidianamente de la calidad de la educación en el país, proporcionándole todos los recursos, equipos y herramientas que les sirva de apoyo a las instituciones escolares para la formación permanente e integral del estudiante, y qué mejor manera de hacerlo que emplear una didáctica motivadora comprendida entre el uso de las estrategias coloquiales en unión con las nuevas estrategias, basadas en el apoyo de programas multimedia en las aulas de clases para captar el interés al estudiante, y así continuar con gusto sus estudios, garantizando recursos humanos útiles al país.

También, es necesario citar lo expuesto en el artículo número setenta de la constitución que destaca:

Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

En este propósito todas las instituciones educativas presididas por el personal directivo son responsables de la educación en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, garantizándoles sus derechos en igualdad de condiciones para todos, así como la preparación y formación continua, en diferentes ámbitos donde el estudiante se pueda desenvolver conforme al contexto, haciendo de ellos hombres y mujeres que tengan oportunidades de desempeñarse, siendo competitivos en cualquier ámbito y situación que se les presente en su diario vivir.

En este mismo orden de ideas, la Ley 115: Ley General de Educación de Febrero 8 de 1994, define en tres numerales lo siguiente teniendo en cuenta la finalidad del presente estudio. **Artículo 5.** Fines de la educación:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos;
5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo de1 saber
9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país;

Con respecto a esta ley, que si bien es clara en sus fines, donde determina que formar a los educandos integralmente, por lo tanto el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje, constituyen una herramienta poderosa que facilita esta tarea en el aula de clase a maestros y maestras de Colombia, fortaleciendo la motivación en los estudiantes y si ellos mantienen esta actitud favorece los procesos de la construcción del conocimiento, desarrollando la creatividad, mejorando la comunicación, la colaboración y la convivencia de los integrantes del grupo, llevando a la formación integral del estudiante.

En este mismo sentido, se presenta el Decreto 1860 Agosto 3 de 1994 que afirma:

Artículo 35. Desarrollo de Asignaturas. Las asignaturas tendrán el contenido, la intensidad horaria y la duración que determine el proyecto

educativo institucional, atendiendo los lineamientos del presente Decreto y los que para su efecto expida el Ministerio de Educación Nacional. En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando.

Por consiguiente, el personal directivo y los docentes tienen la responsabilidad de planificar sus actividades de manera minuciosa con la finalidad que el estudiante aprenda y se forme de la mejor manera, que su aprendizaje sea natural y no forzado, y para este fin se debe poseer de una gran cantidad de diversidad de material didáctico, en la actualidad gracias a la tecnología aunada a la investigación se cuenta con mucho y variado material y herramientas de apoyo tecnológico, lo importante es que los profesores comprendan como organizarlo y emplearlo. En relación al artículo 38 de la misma ley:

Artículo 38. Plan de estudios. El plan de estudios debe relacionar las diferentes áreas con las asignaturas y con los proyectos pedagógicos y contener al menos los siguientes aspectos: 1. La identificación de los contenidos, temas y problemas de cada asignatura y proyecto pedagógico, así como el señalamiento de las diferentes actividades pedagógicas. 2. La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando el período lectivo y el grado en que se ejecutarán las diferentes actividades. 3. La metodología aplicable a cada una de las asignaturas y proyectos pedagógicos, señalando el uso del material didáctico, de textos escolares, laboratorios, ayudas, audiovisuales, la informática educativa o cualquier otro medio o técnica que oriente o soporte la acción pedagógica.

De esta manera, la implementación de proyectos que tengan como objetivo la puesta en práctica de nuevos recursos que brinden ayuda para el mejor entendimiento y desarrollo de un tema en la clase es beneficioso para todos los estudiantes, debido a que si un estudiante está motivado lleva a desarrollar aprendizajes significativos y a responder al cumplimiento de toda esta normatividad que les ampara. En el artículo 44 de la presente ley se señala:

Artículo 44. Materiales didácticos producidos por los docentes. Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo, en los que pueden estar incluidos

instructivos sobre el uso de los textos del bibliobanco, lecturas, bibliografía, ejercicios, simulaciones, pautas de experimentación y demás ayudas. Los establecimientos educativos proporcionarán los medios necesarios para la producción y reproducción de estos materiales.

Se observa claramente que la solución está en la manos de las personas responsables de dirigir el acto pedagógico, si se elabora material didáctico con ayuda o apoyo de los compañeros y de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, ya que estas tienen por particularidad brindar gran variedad de recursos competentes y de calidad para captar la atención de los estudiantes en el ambiente de aprendizaje, de igual manera se logrará estar a tono con la actualidad, y eso les llama la atención a los niños, niñas y adolescentes actualmente, y con seguridad habrá buena receptividad por parte del estudiante y por ende buena actitud y como resultado mejores rendimientos escolares.

CAPITULO III

3. Marco Metodológico

De acuerdo con los objetivos de la investigación, se presenta un estudio de orden cualitativo, dado que se asumen los intereses de una población inherente a la concreción de manifestaciones específicas de la realidad, en este sentido, Montero (1984), la investigación cualitativa consiste en:

Descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. Además, incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones...tal y como son expresadas por ellos mismos y no como uno los describe (p. 19).

Con atención en lo anterior, la investigación cualitativa se define desde las consideraciones detalladas de situaciones relacionadas con los comportamientos de las personas, por ello, es importante reconocer que la presente investigación se asume desde el hecho de concretar aspectos relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes del grado noveno en cuanto a las competencias geométricas, por ello, se hace pertinente la fijación de las actitudes y concepciones de los sujetos con relación a tales aspectos, por ello, es necesario referir que el tipo de investigación empleado es la investigación acción, la cual, es definida por Cortes y Leiva (1997) señalan:

Podemos resumir en que la investigación – acción es: participativa (democrática), molar (no se aíslan variables sino que analiza todo el contexto: Holismo Metodológico), emergente (en cuanto se da paso a paso, sin un plan estricto), tiende a prescindir de técnicas y procedimientos cuantitativos, incorporando la observación (p. 23).

De acuerdo con lo expresado, la investigación acción permite asumir un carácter democrático, porque da apertura a la participación de todos los actores del contexto en el cual se ubica el problema, de la misma manera, es necesario considerar que asume todas las características del contexto, para integrar de esta manera el holismo y así lograr un conocimiento que emerge de la realidad. Desde esta perspectiva, se incorporan medios de recolección de la información que son

flexibles como es el caso de la observación y la entrevista para tener mayor apertura en cuanto a la construcción del conocimiento que emerge de la realidad.

Basado en estas ideas, se asume el cumplimiento de una serie de fases, las cuales responden a la sistematicidad del desarrollo de aspectos relacionados con tales situaciones:

3.1 Fases

Fase I Planificación: Una vez se ha conocido el problema en la realidad, de acuerdo con el diagnóstico, se procede con la planeación de evidencias que permitan el desarrollo de las competencias geométricas mediante el uso de la música para elevar el rendimiento académico en los alumnos del grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro.

Fase II Acción: En esta fase se evidencia la concreción de una reflexión relacionada con la aplicación de la música para el desarrollo de las competencias geométricas, para dinamizar el rendimiento académico en las pruebas sabe por parte de los alumnos del grado noveno.

Fase III Observación: Esta fase se desarrolló de manera concatenada con la fase anterior, puesto que esta es una acción reflexión, es decir, en la ejecución en cada una de las acciones se realizaron observaciones donde se recolectaron evidencias que permitieron definir situaciones relacionadas con la aplicación de la música para el desarrollo de las competencias geométricas

Fase IV Reflexión: En este caso, se evidencia una confrontación entre la realidad evidenciada en el diagnóstico y la realidad que se logró posterior a la aplicación de la música para el desarrollo de las competencias geométricas, desde esta perspectiva se logró la construcción de nuevos conocimientos que dinamizan las prácticas pedagógicas en la realidad.

Para la aplicación de la investigación, fue pertinente la selección de un escenario donde se lograrán todas las evidencias relacionadas con el fenómeno en cuestión, por ello, se hace necesario señalar lo referido por Taylor y Bogdan (2004), manifiestan que se deben considerar:

...Entre los elementos comunes o que comparte una comunidad, el contexto geográfico, las condiciones socioeconómicas, ocupación o problemáticas particulares, lengua, historia etc., esto permite utilizar el término comunidad

para hacer referencia a grupos como "comunidad" del barrio X, la "comunidad" de alumnos de un colegio, la "comunidad" de artistas o la "comunidad" de madres, tan disímiles en sus características como en su composición y aun en su tamaño, (p.26).

Para tal fin, se asumió el escenario definido por los estudiantes del grado noveno de la Institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro, ubicada en La vereda las Peñitas, en Ocaña Norte de Santander. La Institución Educativa fue creada como Colegio Rafael Contreras Navarro, con orientación artística, anexo al Instituto de Cultura y Bellas Artes de Ocaña, mediante la ordenanza No. 024 del 19 de Diciembre de 1989, siendo Gobernador del Departamento el Señor Eduardo Assaf Elcure, para iniciar labores a partir del 1 de enero de 1990 y para funcionar en la Sede del Instituto de Cultura de Ocaña con el personal docente del Instituto de Cultura y Bellas Artes.

De acuerdo con el escenario descrito y como se está en presencia de una investigación cualitativa, se hace precisa la selección de informantes clave, los cuales son definidos por Taylor y Bogdan (2004), definen a los informantes claves como aquellos que;

Apadrinan al investigador en el escenario y son fuentes primarias de información. En especial durante el primer día de campo, los observadores tratan de encontrar personas que "los cobijen bajo el ala": Los muestran, los presentan a otros, responden por ellos, les dicen cómo deben actuar y le hacen saber cómo son vistos por otros. (p. 61).

En virtud de lo anterior, los informantes clave para el presente estudio se seleccionaron de manera intencional, es decir, de acuerdo a la relación de los mismos con el objeto de estudio, por lo que fue necesario considerar la selección de los estudiantes del grado noveno de la referida institución. A dichos informantes se les aplicará una entrevista semiestructurada para conocer los problemas que se presentan en el desarrollo de las competencias geométricas, como lo señala respecto Kvale (2011):

Es aquella en la que, como su propio nombre indica, el entrevistador despliega una estrategia mixta, alternando preguntas estructuradas y con preguntas espontáneas. Esto forma es más completa ya que, mientras que la parte preparada permite comparar entre los diferentes candidatos, la parte libre permite profundizar en las características específicas del candidato. Por ello, permite una mayor libertad y flexibilidad en la obtención de información. (p. 15).

De acuerdo con lo anterior, se llevó a cabo una entrevista semi estructurada con los estudiantes, para de esta manera, lograr la información necesaria en relación con el desarrollo de competencias geométricas, se partió de un guión preestablecido de preguntas, las cuales se dinamizaron mediante la inserción de nuevos pensamientos que surgieron debido a las demandas constantes de la realidad que imperaba en el aula de clase, y como los docentes en el área de matemática promueve el desarrollo de competencias geométricas.

Debido al tipo de investigación empleado, se requirió de un procedimiento en el análisis de la información que permitiera una comprensión sistemática de la realidad, para ello, se hizo necesario el empleo de la técnica de triangulación la cual a juicio de Pérez (2000), “Se refiere a la confrontación de diferentes fuentes de datos en los estudios y se produce cuando existe concordancia o discrepancia entre estas fuentes” (p.33). Como se logra apreciar, la triangulación, es uno de los medios que promueve la confrontación de la información, para ello, se establecieron discrepancias y coincidencias relacionadas con los objetivos de estudio.

Para la aplicación de la triangulación, se hizo necesario confrontar los hallazgos surgidos de la entrevista, así como también de la teoría que sustenta el estudio, el investigador desarrollo un proceso de análisis cauteloso, para que la información que emergió de los hallazgos no sufriera modificación alguna, para así generar conclusiones pertinentes al crecimiento del conocimiento en el campo del estudio de las competencias matemáticas mediante la música.

Con relación en lo anterior, se hace pertinente referir los hallazgos de los sujetos entrevistados y sistematizarlos en la presente tabla:

Tabla 2.

Testimonios

Categorías	Subcategoría	Testimonios
Ventajas del desarrollo de competencias	Geometría	E1: La geometría a mí me pega mucho profe, sobre todo las medidas, es muy difícil aprender geometría, a mí se me dificulta mucho

geométricas		E2: No profe no crea eso de la geometría es muy complicado, a mí me parece que el profe de matemática no ha encontrado la manera correcta de enseñarnos.
		E3. La verdad a mí me gustan esas formas, pero no le encuentro entendimiento a eso de los ángulos, la hipotenusa, eso no lo entiendo.
	Figuras y símbolos	E1: Se manejan muchas figuras en geometría, algunas no soy capaz de hacerlas.
		E2. El profe de matemática ha explicado unas formulas con unos símbolos para las dimensiones de las figuras pero yo no las comprendo.
		E3: Cuando hacemos las figuras yo las trato de hacer, pero se me complica aprenderme las formulas
	Pensamiento geométrico	E1: A mí todo lo que es matemática se me dificulta, sobre todo la geometría eso es un dolor de cabeza para mí, me cuesta mucho
		E2: Bueno yo sé que el pensamiento geométrico, es porque lo ayuda a uno a ubicarse en el espacio también.
		E3: Pues si la enseñanza fuera más práctica fuera fácil, pero se ponen con esa explicación de las fórmulas que no las entiende uno
Música	La música como estrategia	E1: Me encantaría que me enseñaran con música, hay muchas canciones que podemos usar en la clase de matemática.
		E2: Para mí sería muy bueno porque yo toco guitarra, usted se imagina que el profe de matemática me deje tocar guitarra en la clase.
		E3: Creo que los profes de matemática deben incorporar nuevas estrategias como la música eso nos ayudaría mucho.

	Aprendizaje con música	E1: A mí la música me gusta mucho, de cualquiera, en mi casa escuchamos mucha música.
		E2: Yo me acuerdo cuando estaba en primaria que colocaban música yo aprendía mucho más rápido así
		E3: La música debe usarse en todas las materias porque así aprendemos de manera más fácil, yo me aprendí las vocales con música.
	Asimilación	E1: No la música es muy buena profe, uno asimila más rápido, no ve que uno se aprende una canción de manera rápida
		E2: Yo creo que uno asimilaría la geometría de mejor manera con la música.
		E3: Cuando a uno lo enseñan con otras estrategias uno aprende más rápido.
Desempeño académico	Evaluaciones	E1: A mí en las evaluaciones de matemática me va regular, no me ha ido muy bien con matemática, es que se me dificulta.
		E2: Lo más traumático profe yo me pongo muy nervioso cuando voy a presentar un examen
		E3: Las evaluaciones son otro problema no sólo para mí porque yo salgo mal y de una vez mis papás me castigan.
	Docente- Estudiante	E1: El profesor de matemática es comprensivo, lo malo, es que él explica una cosa y sale con otra en el examen, explico en estos días una pirámide y en el examen puso puros polígonos.
		E2: Pues el profe de matemática, es amigo, el trata de enseñar pero no le funciona el método que usa por eso es que salimos mal
		E3: Bueno no siempre el responsable es el docente, también nosotros, es que a veces no prestamos atención

	Motivación	E1. Nos sentimos desmotivados, porque siempre es la misma rutina.
		E2: Yo quisiera que se incorporan unas estrategias que lo motiven a uno, así como hablamos hace rato, el uso de la música, porque así nos mantenemos despiertos y atentos.
		E3: Mire si el profe usará otros medios de enseñanza, nosotros nos motivaríamos y prestáramos mayor atención, por ejemplo la música.
	Calidad de la educación	E1: La música eleva la calidad de la educación, a pesar de que a veces a uno sale mal
		E2. Como va a salir uno bien en esas pruebas si son tan largas
		E3: No esas pruebas deberían cambiarlas, porque es que son largas y uno se pone muy nervioso porque el tiempo es muy corto.
	Desarrollo de competencias	E1: Dicen eso profe que la música permite el desarrollo de competencia, pero no sé.
		E2: Las competencias se desarrollan es con ejercicios en las clases
		E3: No se profe
	Proyecto de vida	E1: Mire profe mi proyecto de vida es graduarme y ponerme a trabajar con mi papá en el negocio.
		E2: Yo si deseo ser músico, usted sabe profe que yo tengo capacidades para la música, lo único que le pido a Dios es que mis padres me ayuden a lograr esa meta
		E3: Bueno mi proyecto de vida es seguir estudios en la universidad profe.

Fuente: Entrevista aplicada a los estudiantes del primer semestre

De acuerdo con lo expresado, es necesario referir que cada una de las categorías se dinamizan mediante subcategorías, en el caso de la categoría

ventajas del desarrollo de competencias geométricas, se presenta la subcategoría **geometría**, donde se logró detectar la dificultad de los estudiantes para el manejo de la geometría, así como también el hecho de la complejidad del área y los inadecuados procedimientos que se siguen en la aplicación de la geometría en los espacios escolares. Con relación a la subcategoría **figuras y símbolos**, se evidencia que las explicaciones del docente no son suficientes, porque los estudiantes no logran atender la manera adecuada de las figuras. Asimismo en la subcategoría **pensamiento geométrica**, se logró establecer la reiterada dificultad que los estudiantes presentan para la formación del pensamiento geométrico, demanda que la enseñanza debe ser más práctica para alcanzar mejores resultados.

En el mismo orden de ideas, se presenta la categoría **Música**, donde se estableció como subcategoría **la música como estrategia**, se denota como los estudiantes sienten un gusto adecuado con relación al uso de la música dentro de las clases, así como el hecho de ejecutar algún instrumento en el desarrollo de la clase de matemática. De igual forma se consideró como subcategoría **aprendizaje con música**, donde se referencia el gusto por la música, para nadie es un secreto que la música promueve un aprendizaje raído, y además de ello, sostienen que debe usarse en todas las materias como estrategia. En el caso de la subcategoría **asimilación**, se demuestra las bondades de la música, los alumnos asumen que mediante la música se alcanzarían mejores resultados en la geometría.

Con relación a la categoría **Desempeño académico**, donde se planteó como subcategoría **evaluaciones**, los estudiantes manifiestan un bajo rendimiento en la realización de las evaluaciones, así como el rechazo por esta técnica, porque incluso les genera castigos en su grupo familiar. Con referencia a la subcategoría **Docente-Estudiante**, se manifiesta el hecho de que los alumnos consideran que los docentes de matemática son comprensivos, amigables, sin embargo, las estrategias que emplean en la enseñanza no son las adecuadas, a ello, se le suma el factor comportamiento, el cual, no es el adecuado, lo que genera situaciones poco adecuadas en la realidad de las prácticas pedagógicas. Con relación a la subcategoría **motivación**, los estudiantes evidencian que se sienten

desmotivados, debido a que los docentes no dinamizan sus clases con elementos que motiven a los estudiante, por lo que consideran que es la música uno de los aspectos que puede privilegiar el desarrollo de aprendizajes significativos.

Es necesario referir que en la subcategoría ***Calidad de la Educación***, presentan situaciones relacionadas con elevar la calidad de la educación, sin embargo, debido a su naturaleza estandarizada, se genera nerviosismo y rechazo en cuanto al tiempo que se invierte para tal fin. En cuanto a la subcategoría ***Desarrollo de Competencias***, se presenta un escaso conocimiento sobre el desarrollo de las competencias a partir de la música. Teniendo en cuenta la subcategoría ***Proyecto de vida***, se manifiesta el hecho de que cada alumno posee sus propias expectativas de vida, sin embargo, se requiere del desarrollo de competencias para el logro de una formación integral.

Factibilidad

Asumir el desarrollo de competencias geométricas, con el uso de la música para elevar el rendimiento académico en los estudiantes del grado noveno, implica comprender que es un proceso complejo, porque desde estas manifestaciones, se comprometen aspectos que son de diversa índole, como es el caso de lo institucional, lo pedagógico, incluso lo técnico, aspectos que son necesarios para la puesta en marcha de la propuesta.

Por tanto, es necesario evidenciar que los estudiantes demuestran una clara disposición, se muestran motivados para incorporar en la clase de matemática, específicamente en cuanto al abordaje de las competencias geométricas, la música, puesto que manifiestan que es la música uno de los elementos que puede generar un impacto significativo en los estudiantes, porque demuestran apertura de pensamiento y como tal, se concretan evidencias que son la base para que el estudiante demuestre su creatividad, desde tiempos remotos, la estrategia de la que se ha valido el docente de matemática, para la enseñanza de la geometría, has sido la elaboración de las figuras en algún material físico, sin embargo, cuando se considera a la música, se debe tomar como un punto dinamizante para alcanzar resultados que impacten en la realidad propia de los estudiantes.

De la misma manera, existe disposición por parte de las autoridades institucionales, como también de los docentes tanto de matemática, como los especialistas de música, para llevar a cabo un trabajo concatenado, compartido es entregado, se trata de un equipo de docentes trabajando para que los estudiantes logren el desarrollo de competencias geométricas, las cuales impactaran en el medio institucional, elevando los resultados en el desempeño académico, lo que permitirá demostrar que en la institución se trabaja para que la formación de los estudiantes responda a los estándares más elevados de la calidad de la educación.

En el mismo orden de ideas, el desarrollo de competencias geométricas mediante la música para elevar el rendimiento académico, es factible a nivel pedagógico, porque por medio de la música se logra la dinamización de las prácticas pedagógicas, donde los docentes de matemática y música se comprometen en el desarrollo de acciones que encaminan hacia un proceso de enseñanza que genere aprendizajes significativos en la realidad.

Además de lo anterior, es preciso referir que el desarrollo de competencias geométricas mediante la música para elevar el rendimiento académico, es factible a nivel técnico porque posee los elementos necesarios para tal fin, como es el caso de instrumentos musicales, equipos de sonido, proyectores multimedia, ordenadores, necesarios para lograr la formación de la comunidad educativa para la puesta en marcha de lo sugerido.

En correspondencia con lo anterior, es preciso hace referencia a la aplicación de un instrumento de recolección de la información a 54 estudiantes, para verificar el desarrollo de competencias geométricas, por lo cual, se lograron los siguientes resultados:

Tabla 3

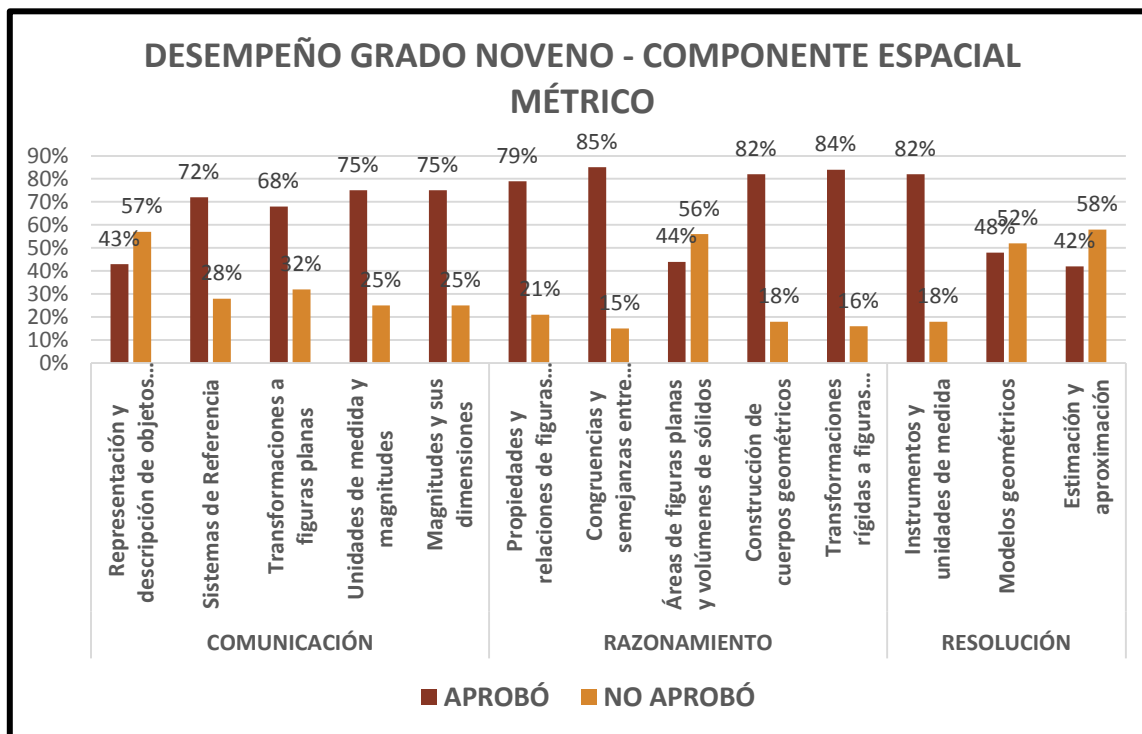
COMPETENCIA	COMPONENTE ESPACIAL - MÉTRICO	APROB Ó	NO APROBÓ
COMUNICACIÓN	Representación y descripción de objetos tridimensionales	43%	57%
	Sistemas de Referencia	72%	28%

	Transformaciones a figuras planas	68%	32%
	Unidades de medida y magnitudes	75%	25%
	Magnitudes y sus dimensiones	75%	25%
RAZONAMIENTO	Propiedades y relaciones de figuras planas y sólidos	79%	21%
	Congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales	85%	15%
	Áreas de figuras planas y volúmenes de sólidos	44%	56%
	Construcción de cuerpos geométricos	82%	18%
	Transformaciones rígidas a figuras bidimensionales	84%	16%
RESOLUCIÓN	Instrumentos y unidades de medida	82%	18%
	Modelos geométricos	48%	52%
	Estimación y aproximación	42%	58%

Fuente: Carrascal (2019)

Gráfico 1.

Competencias geométricas



De acuerdo con lo anterior, es preciso referir que en el caso de la competencia comunicación se evidencia en el caso del indicador representación y descripción de objetos tridimensionales, el 57% no aprobó, a pesar de ellos, los demás indicadores de la competencia comunicación si fueron aprobados, por lo que se puede evidenciar que en mediana medida esta competencia se desarrolla en los alumnos del grado noveno. Con relación a la competencia razonamiento, se evidencia que la misma se desarrolla significativamente porque así lo evidencian los resultados presentes, no obstante, en la competencia resolución solo fue aprobado el indicador instrumentos y unidades de medidas, porque los demás indicadores no fueron aprobados, por lo que se logra establecer que esta competencia no se encuentra desarrollada en los estudiantes. En consecuencia, es pertinente el desarrollo de las diversas competencias que constituye el pensamiento geométrico.

Cronograma

ETAPAS	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección y clasificación de la información.																				
Investigación, diseño y entrega de la propuesta.																				
Aplicación y ejecución de la propuesta.																				
Análisis de resultados y observaciones por parte del tutor.																				
Ajustes y entrega del Trabajo final.																				
Sustentación																				

ETAPAS	agosto				setiembre				octubre				noviembre				diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección y clasificación de la información.																				
Investigación, diseño y entrega de la propuesta.																				
Aplicación y ejecución de la propuesta.																				
Análisis de resultados y observaciones por parte del tutor.																				
Ajustes y entrega del Trabajo final.																				
Sustentación																				

CAPÍTULO IV

4. Propuesta

4.1 Título de la Propuesta

La Música me ayuda a desarrollar Competencias Geométricas

4.2 Descripción de la Propuesta

La estructura de la presente propuesta, se asume desde la concreción de una serie de actividades ejecutadas, con la finalidad de conseguir el desarrollo de competencias geométricas en los alumnos de, grado noveno, para mejorar el rendimiento académico, con el uso de la música, lo que permitirá que tanto docentes, como estudiantes comprendan que existen otras formas de enseñanza y aprendizaje para alcanzar mejoras significativas en la realidad, dado que el poco desarrollo de las competencias geométricas, ocasiona un escaso dominio del pensamiento espacial, así como también el poco manejo de las dimensiones tridimensionales.

Adicionalmente, el propósito fundamental, en cuanto al empleo de la música para el desarrollo de las competencias geométricas hacia la mejora del rendimiento académico en el grado noveno, centra su atención en promover la motivación de los estudiantes, para que comprendan la importancia de la geometría, donde se manifiesta la necesidad de métodos innovadores para mejorar significativamente.

4.3 Justificación de la propuesta

La Música me ayuda a desarrollar competencias geométricas

Plantear la música como medio para el desarrollo de competencias geométricas que permitan elevar el rendimiento académico en el grado noveno, implica un compromiso complejo, por cuanto, se trata de mezclar elementos muy distantes desde su naturaleza constitutiva, uno la música que es un elemento flexible, creador, motivante, y otro la geometría, la cual por su linealidad, es un elemento cerrado, inflexible que hace mención al empleo y promoción necesaria de la razón, de manera que juntarlos, ha sido una de las labores que se manifiestan en función de intereses propios de la realidad, es decir, se manifiesta un proceso que va desde insertar la música dentro de la enseñanza y la promoción de las competencias geométricas.

En este caso, es importante manifestar que la música como estrategia pedagógica, contribuirá con el desarrollo de las competencias geométricas, por cuanto, la música permite motivar a los estudiantes hacia el desarrollo de este tipo de competencias, en atención a ello, la incorporación de la música se logrará de manera compartida entre el docente de matemática y el especialista de educación musical, por tanto, en las clases se desarrollarán elementos inherentes a las competencias geométricas, de igual forma se incorporaran una serie de actividades que servirán de base para la adopción de la música, como herramienta pedagógica dentro del desarrollo de las competencias geométricas.

De allí que hacer mención al planteamiento de la música para el desarrollo de las competencias geométricas hacía la optimización del rendimiento académico, promoverá un cambio de cultura dentro de los elementos que se manejan en el grado noveno, es importante indicar que a pesar de que la propuesta se asume en un grado específico, se puede asumir desde la perspectiva de la integración, donde se les darán herramientas a todos los docentes independientemente del grado que estén administrando para que logren incorporar la música dentro del

desarrollo de las competencias geométricas, con énfasis en la promoción de escenarios escolares flexibles.

Objetivo General

Promover el desarrollo de competencias geométricas mediante el uso de la música para la optimización del rendimiento académico en el grado noveno.

Objetivos específicos

- Diseñar talleres de capacitación dirigidos a los docentes de matemática y de educación musical acerca del desarrollo de competencias geométricas.
- Sensibilizar a los estudiantes del grado noveno acerca de la importancia del desarrollo competencias geométricas para la optimización del rendimiento académico.
- Suscitar actividades didácticas por medio de la música para el desarrollo de competencias geométricas en el grado noveno para la optimización del rendimiento académico en las pruebas sabe.

Estrategias y actividades

Es preciso referir que en la propuesta, se generaron un conjunto de estrategias didácticas, mediante el uso de la música para el desarrollo de competencias geométricas, las mismas se encuentran sistematizadas mediante doce actividades que se encuentran estructuradas de la siguiente manera:

Hago canciones de las Figuras Geométricas

Actividad 1: Figuras geométricas

Actividad 2: Escribo una Canción

Actividad 3: Entonación de canciones

Con los Instrumentos Musicales aprendo Geometría

Actividad 4: La forma de los instrumentos musicales

Actividad 5: Al ritmo del instrumento realiza el dibujo de una figura geométrica

Actividad 6: Mi compañero me enseña la importancia del instrumento musical

Creamos Melodías y Figuras Geométricas

Actividad 7: Con las palmas define la figura geométrica

Actividad 8: Con mi boca entono melodías y realizo figuras geométricas

Actividad 9: La melodía me permite aprender geometría

Noción Temporal

Actividad 10: Uso tempo para definir las figuras geométricas presentes en el medio

Actividad 11: Establezco ritmos con atención en las figuras geométricas

Actividad 12: Me muevo al ritmo de las figuras geométricas.

Beneficiarios de la propuesta

En este caso, es necesario reportar que los beneficiarios directos de la propuesta, son los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro asimismo, los docentes también serán beneficiados porque contarán con mecanismos que promuevan una dinamización en las prácticas pedagógicas, así como la comunidad en general.

Recursos Humanos

- Docentes de educación musical
- Docentes de matemática
- Estudiantes
- Comunidad educativa en general

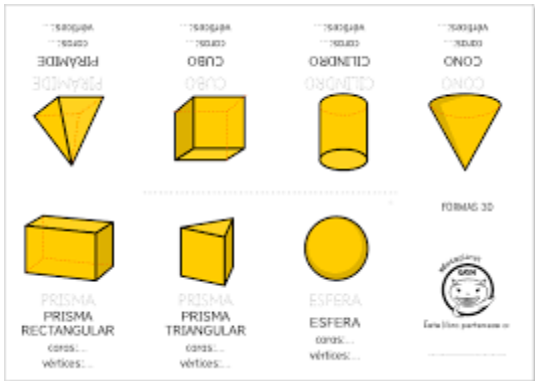
Recursos técnicos

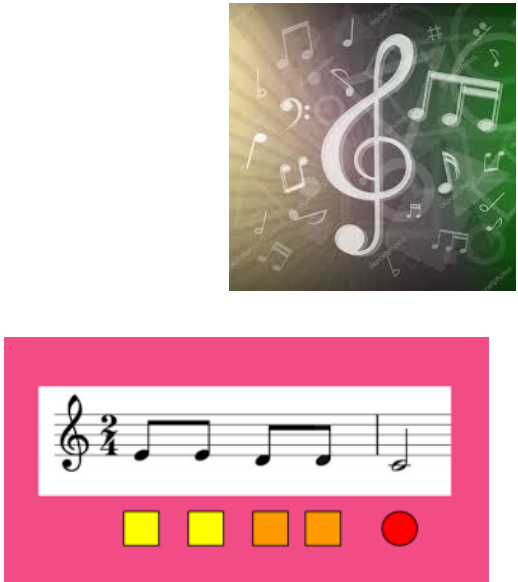
- Reproductor de audio
- Video beam
- Mesas y sillas
- Tablero

Recursos didácticos

- Canciones
- CDs
- Video beam

4.4 Fichas Técnicas

FICHA TÉCNICA N° 1	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Figuras geométricas	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Reconocer las figuras geométricas	
MATERIAL: Tablero, CDs de música clásica, equipo de sonido, imágenes didácticas	
DESARROLLO: 1.- Se colocará en el equipo de sonido música clásica de fondo, con un volumen moderado 2.- Se le solicitará a los estudiantes que se sienten el suelo y hagan un círculo, allí el docente de matemática demostrará cada una de las figuras geométricas, donde realizará una breve explicación de las mismas. 3.- Los estudiantes deben intervenir de manera ordenada, cuando estos presenten alguna duda.	GRÁFICA 
Términos: <i>Figuras Geométricas:</i> Elementos tridimensionales presentes en la cotidianidad del estudiante. <i>Clases de Figuras:</i> Pirámides, polígonos, cilindros cuadrados, entre otros.	
Observación: - Quien orienta la actividad debe ser el docente - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar prestos a mantener la atención - El grupo debe colaborar mezclando atención a la música y a la explicación de los docentes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 2	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Escribo canciones	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Escribir una canción relacionada con las figuras geométricas	
MATERIAL: Papel bond, lápiz, tablero	
DESARROLLO: 1.- Los estudiantes a partir de las figuras geométricas explicadas en la clase anterior, deben componer una canción, el docente de educación musical dará las respectivas orientaciones. 2.- La canción será muy corta, por lo menos una estrofa, donde integren una forma geométrica, debe tener coherencia y ritmo. 3.- Cada uno de los estudiantes debe pasar al frente, para que canten la canción que construyó, cuando el estudiante requiera ayuda el docente debe orientarlo para que culmine el ejercicio.	GRÁFICA 
Términos: <i>Clases de Figuras:</i> Pirámides, polígonos, cilindros cuadrados, entre otros. <i>Elaboración de canciones:</i> El docente de educación musical dará las instrucciones para la realización de una canción con relación al ritmo	
Observación: - Se promueve la autonomía de los estudiantes para lograr la ejecución del ejercicio. - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar dispuestos a participar en el desarrollo de la actividad. - El grupo debe prestar atención a todos los estudiantes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 3	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Entonación de canciones	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Entonar una canción relacionada con las figuras geométricas	
MATERIAL: Papel bond, lápiz, tablero	
DESARROLLO: 1.- El docente entregará la copia de la canción del triángulo, será este quien la lea en voz alta y luego le solicitará a los estudiantes que la lean de manera conjunta. 2.- Con la ayuda del docente de música, se cantará la canción, en la primera oportunidad, sólo lo realizarán los docentes, posterior a ello, se le solicitará a los estudiantes que entonen la canción, se realizará este ejercicio hasta que se logre el resultado esperado. 3.- Se colocarán de pie los estudiantes y con la ayuda de la guitarra ejecutada por el docente especialista se cantará la canción.	GRÁFICA 
Términos: <i>Entonación:</i> Pronunciar de manera armónica una canción	
Observación: - Se requiere que el docente asuma la orientación del trabajo - Los estudiantes deben estar prestos a realizar la actividad - Se debe promover la participación de los estudiantes. - Los estudiantes deben ejecutar el ejercicio de manera adecuada - Se debe promover el trabajo conjunto entre el docente de matemática y de música. - Se debe realizar una retroalimentación para alcanzar mejoras significativas en la realidad.	

FICHA TÉCNICA N° 4	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: La Forma de los Instrumentos Musicales	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Reconocer figuras geométricas mediante instrumentos musicales	
MATERIAL: Instrumentos musicales, tablero	
DESARROLLO: 1.- El docente de educación musical, llevará diferentes instrumentos musicales, les pedirá a los estudiantes que se sienten en círculo en sus mismas sillas. 2.- Se presentará la guitarra, en la cual, se presentan figuras cilíndricas, polígonos, entre otros, luego de este se presentará el teclado, como un cuadrilátero, además se presentará un tambor, como una figura colindara. 3.- Cada estudiante ofrecerá una características del instrumento y una característica de la figura geométrica	GRÁFICA 
Términos: <i>Los instrumentos como forma geométrica:</i> aprovechar las formas que poseen los instrumentos musicales para enseñar las mismas y de esta manera promover el conocimiento de estas figuras geométricas	
Observación: - El docente orienta la actividad. - Es necesaria la presencia de los docentes de ambas áreas - Los estudiantes deben prestar la debida atención - Los estudiantes se deben demorar interesados en el desarrollo de la clase. - Los docentes deben demostrar empatía hacia la clase.	

FICHA TÉCNICA N° 5	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Al ritmo del instrumento realizo el dibujo de una figura geométrica	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Desarrollar dibujos de figuras geométricas a través del ritmo de la música	
MATERIAL: Instrumentos musicales, papel bond, lápiz	
DESARROLLO: 1.- Se le dará una hoja blanca a cada uno de los estudiantes y se les explicará que a medida que vaya avanzando la música, debe ir dibujando la figura geométrica que según su criterio corresponda con el ritmo. 2.- El docente de educación musical, ejecutará en el teclado diversas melodías, con tempos diversos, mientras el docente de matemática estará al pendiente de la realización del ejercicio por parte del estudiante. 3.- Al finalizar cada uno de los estudiantes debe mostrar las figuras dibujadas y exponer porque realizó la misma.	GRÁFICA 
Términos: <i>Dibujo:</i> Concreción de las figuras geométricas, mediante la técnica del dibujo con trazos en tapiz	
Observación: - Quien orienta la actividad debe ser el docente - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar prestos a mantener la atención - El grupo debe colaborar mezclando atención a la música y a la explicación de los docentes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 6	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Mi compañero me enseña la importancia del instrumento musical	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Aprovechar las potencialidades de los estudiantes en la ejecución de un instrumento musical, para incentivar a los demás sobre su importancia	
MATERIAL: Instrumentos musicales	
DESARROLLO: 1.- Como hay estudiantes que dominan instrumentos musicales, como la guitarra. se les solicitará que trabajen en grupos con aquellos que no poseen dominio sobre este tema. 2.- En grupos de tres personas, elaboraran un escrito donde destaquen la importancia de los instrumentos musicales para el aprendizaje de las figuras geométricas. 3.- En una plenaria los estudiantes expondrán sus trabajos y quien domine la ejecución del instrumento musical realizarla una interpretación al frente de sus compañeros.	GRÁFICA 
Términos: <i>Importancia de los Instrumentos Musicales.</i> Cada grupo de estudiantes ofrecerá su propia perspectiva acerca de tal fin.	
Observación: - Se promueve la autonomía de los estudiantes para lograr la ejecución del ejercicio. - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar dispuestos a participar en el desarrollo de la actividad. - El grupo debe prestar atención a todos los estudiantes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 7	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Con las palmas defino la figura geométrica	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Reconocer la figura geométrica mediante las palmas	
MATERIAL: Tablero	
DESARROLLO: 1.- Se colocaran los estudiantes de pie en círculo y se les indicará que el docente mostrará una figura geométrica, la cual ellos deben definir mediante aplausos, con frecuencias como ellos consideren. 2 -. Las figuras geométricas variaran de un momento a otro, el docente especialista de música estará al prendimiento con la ejecución de las llamadas. 3 -. Al finalizar la actividad cada uno de los estudiantes pasará al frente e indicará porque aplaudió con la frecuencia con lo que lo hizo.	GRÁFICA 
Términos: <i>Asociación:</i> Los estudiantes deben demostrar la importancia de las palmas para definir las figuras geométricas	
Observación: - El docente orienta la actividad. - Es necesaria la presencia de los docentes de ambas áreas - Los estudiantes deben prestar la debida atención - Los estudiantes se deben demorar interesados en el desarrollo de la clase. - Los docentes deben demostrar empatía hacia la clase.	

FICHA TÉCNICA N° 8	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Con mi boca entono melodías y realizo figuras geométricas	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Representar figuras geométricas	
MATERIAL: Tablero	
DESARROLLO: 1.- Se le pedirá a los estudiantes que se coloquen en círculo de pie, el docente les explicará que gesticulen sonidos y que mediante esa gesticulación traten de realizar con su boca figuras geométricas. 2.- El ejercicio se realizará de manera individual, cada estudiante pasara el frente y ejecutara su propia propuesta y posteriormente generará porque cree representar la figura geométrica que indico. 3.- Los estudiantes relataran su experiencia y contarán como se sintieron en el desarrollo de la actividad.	GRÁFICA 
Términos: <i>Gesticulación:</i> Realización de ejercicios con la boca para un fin determinado	
Observación: - Se promueve la autonomía de los estudiantes para lograr la ejecución del ejercicio. - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar dispuestos a participar en el desarrollo de la actividad. - El grupo debe prestar atención a todos los estudiantes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 9	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: La melodía me permite aprender geometría	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Aprender geometría mediante la melodía	
MATERIAL: Tablero, papel bond, lápiz	
DESARROLLO: 1.- Sentados en sus pupitres, se les pedirá a los estudiantes que escuchen una melodía que se colocará en el reproductor de sonido. 2.- La melodía marchará y se les pedirá a los estudiantes que relacionen esta melodía con las figuras geométricas que los mismos conozcan. 3.- Los estudiantes una vez finalice la melodía deberán participar en una discusión dirigida y demostrarán por qué seleccionaron las figuras plasmadas	GRÁFICA 
Términos: <i>Melodía:</i> Armonía demostrada mediante una pieza musical	
Observación: - El docente orienta la actividad. - Es necesaria la presencia de los docentes de ambas áreas - Los estudiantes deben prestar la debida atención - Los estudiantes se deben demorar interesados en el desarrollo de la clase. - Los docentes deben demostrar empatía hacia la clase.	

FICHA TÉCNICA N° 10	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Uso tempo para definir las figuras geométricas presentes en el medio	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Definir las figuras geométricas presentes en el medio	
MATERIAL: Tablero, papel bond, lápiz, contexto	
DESARROLLO: 1.- El especialista de educación musical explicara lo concerniente a tempo y como se puede relacionar el mismo con las figuras geométricas. 2.- Los estudiantes mediante palmas, se dirigirán a cada uno de los lugares que en el aula de clase representen una figura geométrica. 3.- La frecuencia en el tempo la disponen los estudiantes.	GRÁFICA 
Términos: <i>Tempo:</i> Espacios de tiempo aplicados a una melodía determinada, para lograr la armonía en la melodía	
Observación: - Se promueve la autonomía de los estudiantes para lograr la ejecución del ejercicio. - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar dispuestos a participar en el desarrollo de la actividad. - El grupo debe prestar atención a todos los estudiantes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 11	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Establezco ritmos con atención en las figuras geométricas	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Establecer ritmos con atención en las figuras geométricas	
MATERIAL: Tablero, papel bond, lápiz, contexto, teclado	
DESARROLLO: 1.- Ubicados en grupo se les solicitará que realicen el dibujo de tres fugas geométricas. 2.- Posteriormente, se le solicitará a los estudiantes que en orden pasen la teclado y con la ayuda del profesor de música le coloquen ritmo a las figuras musicales que realizaron 3.- Los estudiantes deben indica por qué seleccionaron el ritmo que acordaron para definir la figura geométrica	GRÁFICA 
Términos: <i>Ritmo:</i> Armonía presente en una melodía	
Observación: - Se promueve la autonomía de los estudiantes para lograr la ejecución del ejercicio. - Deben estar presentes ambos docentes, tanto de matemática, como de música. - Los estudiantes, deben estar dispuestos a participar en el desarrollo de la actividad. - El grupo debe prestar atención a todos los estudiantes. - Es importante realizar una retroalimentación al final de la clase para reconocer el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes	

FICHA TÉCNICA N° 12	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Me muevo al ritmo de las figuras geométricas	TIPO DE ACTIVIDAD: Formativa
OBJETIVO: Apreciar el ritmo en las figuras geométricas	
MATERIAL: Tablero, papel bond, lápiz, contexto, teclado	
DESARROLLO: 1.- Partiendo del ejercicio anterior, donde los estudiantes dibujaban figuras geométricas y ubicaban en el teclado un ritmo, el especialista de música, mezclara estos ritmos y generará una melodía. 2.- En círculo y de pie, los estudiantes indicaran un movimiento para definir cada una de las figuras geométricas realizadas. 3.- El docente de educación musical ejecutará la melodía y los estudiantes se moverán de acuerdo con la melodía	GRÁFICA 
Términos: <i>Ritmo:</i> Armonía presente en una melodía	
Observación: - Se requiere que el docente asuma la orientación del trabajo - Los estudiantes deben estar prestos a realizar la actividad - Se debe promover la participación de los estudiantes. - Los estudiantes deben ejecutar el ejercicio de manera adecuada - Se debe promover el trabajo conjunto entre el docente de matemática y de música. - Se debe realizar una retroalimentación para alcanzar mejoras significativas en la realidad.	

Conclusiones

La presente investigación, se trazó como objetivo general: Desarrollar competencias geométricas mediante el empleo de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno de la institución educativa Colegio Artístico Rafael Contreras Navarro, en este sentido, se hace preciso establecer un cuerpo de conclusiones que den respuesta a los objetivos específicos del estudio.

Desde esta perspectiva, en cuanto al primer objetivo específico: Establecer las ventajas del desarrollo de las competencias geométricas mediante el uso de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno, se logró determinar que los estudiantes rechazan la enseñanza de la geometría consideran que las mismas son enseñadas de una manea poco atrayente, lo que los hace rechazarlas, de esta manera, es necesario señalar que dentro de las ventajas se encuentra el desarrollo del pensamiento lógico, del pensamiento variacional y del mismo pensamiento geométrico, además de permitirle al estudiante comprender el espacio desde las dimensiones que lo componen y ubicarse de forma efectiva con relación al mismo.

En este sentido, se evidencia rechazo por la geometría, a pesar de que los docentes desarrollan contenidos relacionados con el conocimiento de las figuras y los símbolos, encuentran que la principal ventaja es el desarrollo del pensamiento geométrico, el cual, les permite la resolución de problemas desde la visión del espacio en sus dimensiones, por ello, estas ventajas son considerables y se deben asumir para que en la clase de matemática, se alcancen resultados positivos en el aprendizaje.

En cuanto al segundo objetivo específico: Diseñar actividades didácticas encaminadas hacia el desarrollo de competencias geométricas con el uso de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno, se logró destaca el hecho de generar un cuerpo de actividades didácticas que son la base de desarrollo de la propuesta, las mismas dirigidas a los estudiantes y con la finalidad de integrar en el trabajo pedagógico a los profesores tanto de matemática, como de educación musical, se logra así configurar una concreción

transdisciplinaria porque se demostró que desde la integración de las áreas se logra la dinamización de las áreas.

Respecto al tercer objetivo específico: Ofrecer talleres dirigidos a la comunidad educativa para la apropiación del desarrollo de competencias geométricas con el uso de la música para la optimización del desempeño académico en el grado noveno, se evidencia actividades concatenadas, donde a partir de la música se logra la concreción de conocimientos matemáticos, todo ello, se realiza con la finalidad de concebir acciones que motiven principalmente a los estudiantes para lograr que los mismos mejoren su actuación académica. En consecuencia, el desarrollo del estudio permitió demostrar la importancia de la integración de las áreas para logra mejores resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

Bibliografía

- Abreu, M. (2005). La Música en la Escuela. Publicaciones El Nacional. Caracas.
- Aguirre, J. (2010). Habilidades Lógicas desde la Práctica de la Música. Universidad Autónoma de México.
- Álvarez (2011). Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para el estudio de la geometría en séptimo grado del subsistema de educación secundaria de la escuela básica Nacional Ciudad Ojeda del Municipio Lagunillas
- Arenas, G. (2009). Desarrollo del Escolar. Homo Sapiens. Argentina.
- Armstrong, T. (2006). Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores. Barcelona: Paidós
- Baeza, Z. (2009). Pensamiento Lógico. Guía Práctica. Editorial Trillas. México.
- Bigott, O. (2003). Educación Musical. Fundación Biggot. Caracas.
- Braga, G. (2012). Apuntes para la enseñanza de la geometría. Revista Signos Teorías y Prácticas de la educación, 4: 52-57. Julio-Diciembre. España
- Brousseau (2006). Enseñanza de la Matemática. Mac Graw Hill ediciones interamericana. México
- Carbó, C., Galera, P., y Ruíz, J. (2006). El espacio en forma. España: Grao.
- Cárdenas, J. (2004). Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Ediciones Norma. Colombia
- Constitución Política de Colombia (1991) Actualizada con los Actos Legislativos hasta 2010. Corte Constitucional. República de Colombia. Rama Judicial. Consejo Superior de la Judicatura. Sala Administrativa.
- Daza, D. (2018). Estrategia Didáctica Para Fortalecer La Competencia Razonamiento En Triángulos Y Cuadriláteros En El Marco Del Modelo De Van Hiele En Estudiantes De Grado Sexto de la Institución Educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad De Ciencias Sociales Humanidades Y Artes. Programa De Maestría En Educación. Bucaramanga

- Delgado, G. (2011). Estrategias para la enseñanza de la educación estética en la Escuela. Caracas: Brújula Pedagógica.
- Díaz, F. (2010). Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Editorial trillas. México.
- Díaz, H. (2012). Practicas instruccionales para los docentes en el aula. 2ª edición.
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. Educational Studies in Mathematics
- Fortuny, J. (2002). La educación geométrica 12 a 16. España: Laboratorio Educativo.
- Goldenberg, E. P. y Cuoco, A. A. (1998). What is dynamic geometry? En R. Lehrer y D. Chazan (Eds.), Designing learning environments for developing understanding of geometry and space
- Hidalgo, M. (2008). Constitución de la Imagen Cognitiva. Editorial Trillas. México
- Gutiérrez, H. (2011). Competencias en Matemática. Cuadernos de Educación. Bogotá.
- Klein, M. (2008). Psicoanálisis de Niños. Editorial Paidos. España.
- Knoll, M. (1997). Aprendizaje pro Proyecto. Editorial. GRAO: España
- Laborde, C. y Capponi, B. (1994). Cabri–Géomètre constituant d'un milieu pour l'apprentissage de la notion de figure géométrique. Recherches en Didactique des Mathématiques
- López, R y Lacueva, C.. (2011). Manifestaciones Sociales del Pensamiento Humano. Paidos. España.
- Ley 115 de 1994. Ley General de Educación de Colombia.
- Lozanov, G. (2008). La Música en la Escuela. Ediciones del Magisterio. Colombia.
- Maracci, M. (2001). Drawing in the problem solving process. En J. Novotná (Ed.), Proceedings of 2nd Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 478–488). Praga, República Checa: Charles University
- Marqués (2005)
- Marín, L. (2017) La Maleta de Euclides Como Estrategia Didáctica Para Fortalecer el Pensamiento Espacial y Los Sistemas Geométricos. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad De Ciencias Sociales Humanidades Y Artes. Programa De Maestría En Educación. Bucaramanga
- Márquez, E. (2010). Temperamento Y Rendimiento Escolar .Qué es, cómo influye, cómo se valora. Ediciones

- Martínez y Álvarez (2013). Creación de ambientes de aprendizaje en la enseñanza de polígonos; una experiencia de aula desde la educación matemática crítica
- Mayer, G. (2004). Música Escolar. Siglo XXI. España.
- Meza, E. (2011). Estudio Comparativo Para La Comprensión Del Pensamiento Lógico. Trabajo de Grado de Maestría. Universidad Militar de Venezuela.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2015). Documento orientador - Foro Educativo Nacional 2015: ciudadanos matemáticamente competentes
- Monereo, F. (2008). Estrategias de Superaprendizaje. Ediciones Norma. México.
- Mora, J. (2003). Los recursos didácticos en el aprendizaje de la geometría. España: Grao.
- Morales y Majé (2011) Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros
- Mundy, Q. (2009). Música. Homo Sapienss. Argentina.
- Murillo, E. (2015). Repercusiones en el Ámbito de la Educación Matemática. Ediciones Printer México.
- Pachano y Terán (2008). Estrategias Para La Enseñanza Y Aprendizaje De La Geometría En La Educación Básica: Una Experiencia Constructivista
- Pachano, M. (2015). Geometría en la Escuela. Ediciones Norma. Colombia
- Peña (2010) Enseñanza de la Geometría con TIC en la educación Secundaria Obligatoria”
- Perrenoud, P (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica. España: Grao
- Programa Internacional Para La Evaluación de Estudiantes (2015). Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)
- Reyes, T. (2004). Como formar niñas y niños saludables, inteligentes y felices. Caracas: Brújula Pedagógica.

Sáenz, J. (2017). Desarrollo de las Competencias Matemáticas en el Pensamiento Geométrico, a Través del Método Heurístico de Polya”. Disponible en Línea: www.fism.org/uni. Consulta: Mayo de 2019.

Toscano, A. (2010). Escuela y Comunidad. Paidós. Argentina.

Vasco, H. (2010). Enseñanza de la Geometría en la Escuela. Editorial Gedisa.

Viera, A. (2008). Matemáticas y medio: Ideas para favorecer el desarrollo cognitivo infantil. Sevilla: DIADA Editora

Vizcaíno T. (2008). Guía fácil para programar en Educación Infantil (0-6 años). Trabajar por proyectos. Madrid: Wolters Kluwer.

Cibergrafía

Castro, J. (2012). Las nociones geométricas. Documento en Línea Disponible en www.saber.ula.ve Consulta: 27/05/2019.

Curato, J. (2012). La Evaluación Educativa. Documento en Línea. Disponible en: www.evaeducer.org Consulta 19/02/2019. Colombia.

Diccionario de la Real Academia Española (2016). Disponible: www.diccionariorealacademiaespanola. [Consultado, 2010, 2 marzo]

Ministerio de Educación Nacional (2010). Pruebas Saber Pruebas Saber 3º, 5º y 9º. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html> Fecha de consulta: 03 de mayo de 2019.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Saber para Mejorar. documento en Línea. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87166.html> Fecha de Consulta 20 de mayo de 2019.