

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES
DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMA GEOMÉTRICO A TRAVÉS DE
EDUCACIÓN ARTÍSTICA EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LA
INSTITUCIÓN QUEBRADÓN SUR DEL MUNICIPIO DE ALGECIRAS HUILA.
PROYECTO DE GRADO**

**ALICIA BASTO QUINTERO
MARTHA CECILIA TRIANA COMETA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA YA DISTANCIA (VUAD)
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA
NEIVA, 2017**

**PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES DEL
PENSAMIENTO ESPACIAL Y GEOMÉTRICO A TRAVÉS DE EDUCACIÓN
ARTÍSTICA EN ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN
QUEBRADÓN SUR DEL MUNICIPIO DE ALGECIRAS HUILA.
TRABAJO DE GRADO**

**ALICIA BASTO QUINTERO
MARTHA CECILIA TRIANA COMETA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGISTER EN DIDÁCTICA**

**ASESORES
DRA. GLADYS GALVIS LÓPEZ
MG. LUIS FRANCISCO GUERRA GARCÍA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA YA DISTANCIA (VUAD)
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA
NEIVA, 2017**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva Huila, Marzo 20 de 2018

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de investigación a nuestras familias. De corazón queremos decirles que nos sentimos orgullosos de ustedes, porque han sido el motor de nuestra existencia y la brújula que orienta nuestra vida. Nos han enseñado a ser padres, hermanos e hijos, nos han brindado apoyo en todo momento. A todos aquellos infantes tiernos e inquietos que nos han entregado un ideal para alcanzar la realización de nuestros sueños, el de poder recibir el afecto de tantos seres y tratarlos con bondad, justicia y amor.

Agradecimientos

Nos hemos unidos momentáneamente para encontramos unos a otros, para conocernos, amamos y compartir. Este es un momento precioso, pero transitorio. Es un pequeño paréntesis en la eternidad. Si compartimos con cariño, alegría y amor, crearemos abundancia y alegría para todos. Y entonces este momento habrá valido la pena.

Deseamos expresarles nuestro amor y nuestra gratitud a las siguientes personas:

A Dios por darnos el maravilloso don de la existencia y la fuente de la inspiración que nos permitió reflexionar sobre esta importante investigación.

A nuestros esposos, nuestras madres, nuestros hijos, nuestras hermanas, mis compañeros y educandos por reflejar constantemente la inocencia, la lealtad y la sinceridad que nos ayudó a mantener nuestra constancia y dedicación en nuestra carrera.

A la universidad Santo Tomás por acogernos con profesionalismo e incentivarnos para alcanzar una meta más en nuestra noble labor.

A todos los profesores (Gladys Galvis, Luis Francisco Guerra, Carlos Pérez, Iván flores, Natalia Valderrama, Sandra Peña,) que, con su meritoria ocupación, encendieron la llama de la incitación y la interrogación constantes para hacer de nosotros unos seres analíticos y críticos de nuestra profesión.

A nuestros compañeros por su fe inmovible en el acontecimiento, su compromiso y su contagioso entusiasmo con el fin de transformar la vida de muchas personas.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	7
REFLEXIONES INICIALES DE LA PRACTICA DIDÁCTICA (DIAGNOSTICO).....	10
Preguntas orientadoras	11
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
Antecedentes	12
FUNDAMENTO CONTEXTUAL, EPISTEMOLÓGICO, TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	17
Contexto.....	17
Narrativa Histórica de la IE Quebradón Sur	18
Análisis de la normatividad	20
El PEI: la carta de navegación	22
Didáctica general	22
Didáctica de las matemáticas	25
Pensamiento espacial y sistema geométrico.....	27
PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	29
Investigación Acción Educativa.....	29
Enfoque del Pensamiento complejo	32
Actores de la acción didáctica. Perfiles.....	36
Estrategias de recolección de información.....	36
Escenarios y escenas para la primera acción.....	38
Guiones para el diseño de la Acción Didáctica en Micro	39
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA PRÁCTICA DIDÁCTICA	46
Resultados de la deconstrucción didáctica.....	46
Reflexión autocrítica de la práctica didáctica	47
Características de la propuesta didáctica	49
Objetivo general.....	49
Objetivos específicos	50
Estrategias didácticas.....	50
Evaluación y seguimiento	60

PROPUESTA DIDÁCTICA PROYECTIVA A DOS AÑOS	62
Justificación	62
Objetivo general.....	63
Objetivos específicos	63
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS.....	68

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Prediagnóstico.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 2. Diario de campo en aulas de clases</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 3. Guión de entrevistas semiestructuradas.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 4. Matriz de deconstrucción. Mesas de reflexión crítica de la práctica didáctica. 43</i>	
<i>Tabla 5. Matriz de deconstrucción. Reflexión autocrítica de la práctica didáctica.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 6. Matriz de reconstrucción. Aportes de la práctica didáctica</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 7. Estrategia 1. Formas de crear con figuras planas</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 8. Estrategia 2. Construcción de trabajos decorativos con material reciclable ...</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 9. Estrategia 3. El arte y la geometría en el juego del ajedrez</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 10. Cronograma de la propuesta didáctica Institución educativa Quebradon Sur</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 11. Evaluación y seguimiento</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 12. Propuesta didáctica para dos años</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 13. Cronograma de la propuesta didáctica a dos años.....</i>	<i>64</i>

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Trabajos con figuras bidimensionales.....</i>	61
<i>Ilustración 2. Trabajos con sólidos geométricos</i>	61
<i>Ilustración 3. Ubicación y juego de las fichas de ajedrez</i>	61

INTRODUCCIÓN

Una de las preguntas obligadas desde el inicio de este proceso investigativo y el ejercicio docente, es ¿Cómo aportar transformaciones en las prácticas de aula que propendan por una enseñanza eficiente y significativa en las áreas del conocimiento que enriquezca la construcción de saberes pedagógico y didácticos y que contribuya a la calidad de la educación? Partiendo de este planteamiento se realizaron procesos reflexivos de deconstrucción, reconstrucción y evaluación de la práctica pedagógica.

Después de analizar la realidad existente en la Institución Educativa Quebradón Sur, del diálogo recurrente en mesas de discusión y entrevistas con estudiantes, padres de familia y docentes, observación directa y revisiones documentales se optó por fortalecer procesos didácticos del área de matemáticas, teniendo en cuenta que es el área que presenta mayor problemática en procesos de enseñanza y aprendizaje a nivel del plantel, y a su vez, es consecuente con la línea investigativa en didáctica, ya que explora una disciplina académica e integra una visión cualitativa frente a una didáctica específica y vital en la formación escolar, con un carácter holístico y epistémico fundamental.

La génesis investigativa surge de continuos procesos de reflexión sobre procesos didácticos desarrollados en la enseñanza, específicamente, de las matemáticas, con el propósito de hacer transformaciones en las prácticas docentes. A través de observaciones y análisis constantes se evidencia ambientes de enseñanza y aprendizajes poco agradables, la gran mayoría de los estudiantes no muestran interés por el aprendizaje de las matemáticas, las clases centradas en la transmisión de conocimientos donde el actuar del estudiante se ubica en la recepción de la información y el desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento pasan a un segundo plano, los docentes no presentan

situaciones didácticas innovadoras, solo usan la técnica de explicación –tablero, ejercicios cuaderno y evaluación escrita, consecuencia de esto, los altos índices de pérdida de la materia y reprobación del año escolar.

Otra dificultad que se evidencia en la enseñanza es que no presenta situaciones contextualizadas, actualizadas ni aplicables a la vida diaria de estudiantes, tampoco promueve conocimientos interdisciplinarios y de diversos campos profesionales de aplicación. El reporte histórico de los resultados de las pruebas Saber de la institución muestran bajos desempeños en el área de matemáticas, específicamente, en los componentes geométrico-métricos y según los docentes del área esta problemática, se debe a que estos temas son dejados para los últimos periodos y en ocasiones no se alcanzan a desarrollar. En el análisis de los resultados de pruebas piloto y observaciones de clases del área de matemáticas se pudo evidenciar que los docentes no tienen fundamentos teóricos sólidos en el área, por tanto, no manejan conceptos y términos adecuados sobre información espacial y geométrica, y, difícilmente, logran en sus estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento espacial y geométrico.

Es por tanto que se hace imprescindible que los docentes transformen las prácticas didácticas con situaciones innovadoras que susciten el interés y motivación del estudiante por el área y logren promover procesos de pensamientos matemáticos basados en el desarrollo de habilidades para la vida.

Este proyecto presenta una propuesta didáctica pensada para estudiantes de educación básica primaria, grado quinto, teniendo en cuenta los objetivos fundamentales del saber matemático como una orientación hacia la preparación de los educandos para una vida productiva, el aporte de unas bases y fundamentos para la continuación de estudios superiores y la inserción activa y responsable en la vida comunitaria.

El sustento teórico surge de la didáctica general y específica, de los postulados en la línea de investigación acción educativa, de la complejidad y de las autorreflexiones y reflexiones de las prácticas didácticas. En este orden de ideas, se construye saber matemático escolarizado sobre situaciones didácticas del pensamiento espacial y geométrico basadas en la interdisciplinariedad con el área de Educación Artística.

El punto de inicio para el trabajo asumido responde al carácter motivacional del docente y como respuesta académica frente una realidad no distante de otras Instituciones, las cuales desean generar mejores desempeños de orden procedimental, epistemológico y social. Entre los objetivos trazados está el desarrollo de procesos de deconstrucción, reconstrucción y evaluación de la propuesta didácticas para fortalecer el pensamiento espacial y sistema geométrico a través de la educación artística y estimar las secuencias didácticas que promueva el desarrollo del pensamiento espacial y geométrico a partir de la artística.

Lejos de ser una guía docente, el presente trabajo investigativo abre el debate frente a la didáctica de la matemática y la necesidad de reflexionar, transformar y evaluar procesos de enseñanza y problemáticas de orden teórico-prácticas.

REFLEXIONES INICIALES DE LA PRACTICA DIDÁCTICA (DIAGNOSTICO)

La problemática didáctica surge de continuas reflexiones en mesas de reflexión con padres de familia, docentes, estudiantes y comunidad educativa, observaciones directas, encuestas y revisiones documentales. En las mesas de discusión se realizaron procesos de deconstrucción e identificación de problemas didácticos y de enseñanza, fue necesario hacer variadas sesiones con diferentes entes de la comunidad educativa. Inicialmente, los tutores de la universidad realizaron

una visita in situ, junto con ellos y con miembros de la Institución Educativa se realizó la primera mesa de discusión en donde afloraron diversas problemáticas didácticas.

De acuerdo con las problemáticas detectadas en la primera mesa de discusión se realizaron auto reflexiones, analizaron las causas de las problemáticas halladas y se diseñaron encuestas a estudiantes, padres de familia, docentes, diarios de campos, se hicieron revisiones documentales y consolidaron en matrices de análisis para determinar con mayor claridad la problemática a investigar.

A través del análisis en las diferentes matrices se determinó que en el área de matemáticas existen mayores dificultad de enseñanza, las cuales están relacionadas con ambientes de enseñanza descontextualizados y sin aplicaciones, no se presentan clases motivadoras, el uso de pocas situaciones didácticas y las clases generalmente se basan en la ejercitación de cálculos aritméticos, generándose una enseñanza repetitiva y con pocas posibilidades de desarrollar habilidades de pensamiento matemático.

A través de la presente propuesta investigativa se pretende realizar procesos de reflexión, reconstrucción y evaluación de las prácticas didácticas con el fin de transformarlas, enriquecer el quehacer docente y aportar a la calidad educativa de Institución Educativa a corto y mediano plazo.

Preguntas orientadoras

- 1) ¿Cuáles tendencias teóricas-prácticas que tienen los maestros sobre la didáctica de la matemática?
- 2) ¿Qué práctica didáctica se aplica en el aula para la enseñanza de las matemáticas y en el desarrollo de habilidades del pensamiento espacial y geométrico en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Quebradón Sur?

- 3) ¿Cuál es la propuesta didáctica que podría fortalecer la enseñanza de las habilidades de pensamiento espacial y geométrico en estudiantes de grado quinto de la institución Educativa Quebradón Sur?

Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica que permita transformar prácticas de enseñanza del área de matemáticas en el componente espacial y geométrico en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Quebradón Sur del municipio de Algeciras Huila.

Objetivos Específicos

- 1) Identificar las dificultades que se presentan en las prácticas de enseñanza del área de matemáticas.
- 2) Aplicar procesos de enseñanza a través de la implementación en micro de la propuesta didáctica.
- 3) Evaluar la aplicabilidad de la propuesta didáctica con la cual se fortalecen habilidades de pensamiento espacial y geométrico en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Quebradón Sur.

Antecedentes

En el proceso de investigación, se encontraron varios registros investigativos relacionados con las enseñanzas de las matemáticas, el pensamiento espacial y sistemas geométricos, igualmente, existen registros escritos sobre el arte como medio valioso para la enseñanza. Un primer estudio sobre los niveles de razonamiento de Vans Hiel para resolver problemas geométricos, realizado por Vanegas (2015) con alumnos de 13 a 16 años en Cantabria y con el cuál pretendía analizar

los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes de educación secundaria correspondientes a 2° y 4° curso. En este proyecto se hace una reflexión sobre algunas posibilidades que existen de utilizar el arte como medio de enseñanza y aprendizaje significativo en todas las áreas del conocimiento.

Castellanos (2010) en la investigación “visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software Goegebra con alumnos de II magisterio”, su objetivo fue explorar habilidades en el desarrollo del razonamiento y visualización de construcciones geométricas utilizando el software Geogebra. Los resultados muestran que los estudiantes lograron adquirir las principales funciones del razonamiento, tales como entender planteamientos, explicar con orden y método, convencerse de lo planteado y la forma de resolución, además, se evidenció que el uso de la Geogebra permitió desarrollar habilidades visuales, de creación de imágenes a la vez que potencia procesos de enseñanza y minimiza el tiempo. Actividades que nos ayudaron a plantear las didácticas de enseñanza, utilizando un método práctico y valioso tanto para docentes como para estudiantes.

López (2009), en su investigación titulada “relación entre competencia de representación espacial, el auto-concepto, la motivación, la actividad física de los estudiantes de los títulos de magisterio en el ámbito de la expresión plástica de la universidad de Oviedo” presenta como problemática la escasa investigación de la competencia de representación artística y las actividades artísticas, entre otras. El objetivo de la tesis fue establecer la relación existente entre competencia de representación espacial, autoconcepto, motivación, actividad física y actividad artística. Los resultados de la investigación fueron la comprobación de varias hipótesis, entre ellas, que los estudiantes en las actividades artísticas externas presentan las puntuaciones más

altas en la evaluación externa de competencia espacial, también, que los estudiantes que realizan actividades plásticas obtienen mejores resultados en cuanto a la aproximación de la maestría.

Estas tesis nos brindan estrategias didácticas, donde a través de la artística, se pueden lograr en el proceso de enseñanza y aprendizaje con miras al fortalecer habilidades de pensamiento espacial y geométrico, y, así mismo, los resultados en las pruebas externas de los educandos de la Institución Educativa Quebradón Sur.

Morales (2016) desarrolla proyecto de grado “Aplicación de la Geometría en el arte, una nueva manera de asociar conceptos y medidas” con la Universidad Nacional de Manizales, con el objetivo de motivar el aprendizaje de la geometría a través de estrategias metodológicas que impacten con la creatividad y el arte a través de la metodología investigación acción en el aula. Como resultado de la aplicación de esta propuesta Morales (2016), concluye que la aplicación de estrategias mediadas por la interdisciplinariedad permite la aplicación y asociación de conceptos como es el caso de Geometría con el arte, que los niños con necesidades educativas especiales se integran con mayor facilidad a este tipo de enseñanzas y que los estudiantes se motivan y disfrutan más de las actividades que contienen buen uso de material manipulativo. Este proyecto aporta reflexiones significativas en cuanto a la enseñanza mediada por la interdisciplinariedad, por eso se convierte en un antecedente importante para el desarrollo del presente proyecto.

Jiménez (2015) desarrolla el Proyecto de investigación titulado “El pensamiento espacial en los procesos de representación gráfica en el área de educación artística desde una perspectiva lúdica en estudiantes del grado 7-1 de la institución educativa Kennedy-Medellín” con el propósito de elevar los bajos niveles de comprensión del pensamiento espacial relacionada con la representación gráfica y mental de objetos bidimensionales y tridimensionales, habilidades

útiles y necesarias en diferentes situaciones de la cotidianidad. El proyecto es de tipo cualitativo con enfoque descriptivo y como resultado se pudo concluir que las acciones de enseñanza de Artística modificaron la actitud de los estudiantes frente a la clase y permitieron valorar el manejo de habilidades de pensamiento espacial a través de clases divertidas y acogedoras transversales a la educación física, ética y valores y la Geometría. Este proyecto aporta estrategias didácticas importantes donde a través de la artística, se pueden lograr en el proceso de enseñanza aprendizaje con miras al fortalecer habilidades de pensamiento espacial y geométrico.

Arango (2015) desarrolla un proyecto de investigación denominado “Pensamiento espacial ¿Qué se planea enseñar en el aula? Vs ¿Qué se evalúa en las pruebas saber 9?, con la Universidad de Villavicencio Meta, bajo la metodología cualitativa y enfoque descriptivo. Como resultado de la investigación se comprueba que existe una gran brecha entre los que esperan enseñar los docentes y lo que evalúa el MEN a través de las pruebas en el componente geométrico métrico. que generalmente los temas son dejados para el final del curso y se les da poca importancia y se enseña la Geometría sin aplicabilidad a situaciones de la vida cotidiana y sin conexiones, por “es necesario retomar el camino de la geometría y su relación con otras ciencias” (Arango, 2015, p. 54). Este proyecto aporta reflexiones importantes a la presente investigación teniendo en cuenta que también pretende mejorar las pruebas externas en el componente de pensamiento de los educandos de la Institución Educativa Quebradón Sur.

Matemática en la roca: La piedra y la mente precolombina en el Alto Magdalena, Colombia, es un proyecto del programa Becas para la Creación e Investigación, Corpes Centro Oriente desarrollado en el municipio de Oporapa Huila por Trejos (2002) que trata del estudio de sistemas geométricos y métricos a través de petroglifos, donde el contexto la matemática trasciende la acumulación de datos, ecuaciones y algoritmos, convirtiéndose más bien en

una dimensión cultural humana. Este proyecto aporta interesantes concepciones relacionadas con el enfoque epistémico el cual plantea que es necesario introducir y desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades, de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten arriesgar el error o la ilusión.

El desarrollo del pensamiento espacial y la competencia matemática. Una aproximación desde el estudio de los cuadriláteros es un trabajo de grado realizado por Morales (2012) en el colegio de José Eustasio Rivera de la ciudad de Pitalito Huila, el cual tenía como propósito contribuir al desarrollo del pensamiento espacial y los niveles de la competencia matemática formular y resolver problemas, mediante el estudio del objeto matemático cuadriláteros con mediación de un programa de geometría dinámica, en estudiantes de grado séptimo. Este trabajo nos aporta elementos importantes para la propuesta proyectiva a dos años la cual pretende desarrollarse a través de las tecnologías de la comunicación.

Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas es un trabajo de grado realizado la I.E. Santa Juana de Arco del municipio de Santa María Huila por Salazar (2016) a través de la cual el autor verifica que el trabajo con maquetas en la clase de geometría, es una estrategia pedagógica adecuada para la enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen, pues la apropiación y aplicabilidad de estas magnitudes geométricas en contextos cotidianos se evidencia de manera exitosa al solucionar situaciones problemas de su entorno y ejercicios presentes en textos y pruebas externas (Pruebas Saber) que involucran los conceptos abordados. Este proyecto de grado aporta interesantes planteamientos para el proyecto de grado que se desarrolla teniendo en cuenta que se busca la aplicación de conceptos y procedimientos a situaciones de la vida cotidiana.

FUNDAMENTO CONTEXTUAL, EPISTEMOLÓGICO, TEÓRICO Y CONCEPTUAL DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA

Contexto

El proyecto investigativo se realiza en la Institución Educativa Quebradón Sur, Sede Colegio Quebradón Sur del municipio de Algeciras Huila; un espacio rural en que los educandos están cargados de sueños e ideales, y los docentes con motivaciones para hacer de su rol un verdadero trabajo integral, enmarcado en la línea de la didáctica y en el área específica de las matemáticas. El Municipio de Algeciras está ubicado al oriente del departamento del Huila a 54 km de la ciudad capital Neiva y bien conocido como “La despensa Agrícola y ganadera del Departamento”.

La Institución Educativa Quebradón Sur, está conformada por la unión de las veredas Quebradón Sur, La Danta y San Pablo en el municipio de Algeciras. Esta unidad territorial adquirió sentido con la expedición por parte de la Gobernación del departamento del Huila del acto administrativo que fusionó en una sola institución educativa, anteriormente denominados Centros Educativos Colegio Básico Quebradón Sur, La Danta y San Pablo.

El Colegio Quebradón Sur es la sede principal, ubicado al sur oriente del municipio de Algeciras Huila, a 13 km del casco urbano. La Comunidad está conformada por un aproximado de 850 habitantes, distribuidos en 150 fincas. La base económica de la población de esta vereda es el cultivo del café, los cuales alternan con cultivos rotativos o también denominados de pan coger, en las labores de cosecha participa toda la familia. Esta región fue muy afectada por la violencia causada por grupos armados y aún en los niños y jóvenes se siente la tensión que esta problemática ha dejado.

El grado de escolaridad de la mayoría de los padres de familia no supera la primaria completa y algunos pocos el bachillerato incompleto, es por eso que se les dificulta brindarles un acompañamiento a la educación de sus hijos. La mayor parte de las familias están compuestas por padre, madre e hijos, quienes se colaboran para tratar de obtener una vida digna.

La Institución Quebradón Sur ofrece los niveles de pre escolar, básico y media, con las metodologías de escuela nueva, post primaria y tradicional, tiene una capacidad instalada de 230 estudiantes, 11 docentes; 4 en primaria y 7 en secundaria, una secretaria y un rector.

Narrativa Histórica de la IE Quebradón Sur

La Sede Quebradón Sur fue el primer Centro Educativo fundado a nivel rural en el municipio de Algeciras gracias a la influencia de personas de la vereda quienes eran funcionarios en educación a nivel del Departamento y por el momento coyuntural que vivía el país, el cual atravesaba por un mejor momento a nivel económico y administrativo y en consecuencia mayor presupuesto destinado para la educación, la cual estaba muy atrasada en comparación con los demás países latinoamericanos debido a la crisis por conflictos internos y externos en el país.

Sin embargo la educación del sector rural a través de la historia ha padecido desigualdades y más necesidades con respecto a la educación urbana, en un inicio, mientras en el sector urbano se ofrecían cinco niveles en primaria en el sector rural solo se ofrecían tres niveles, de igual manera, los docentes eran menos capacitados y un solo docente debía atender todos los grados y mayor cantidad de estudiantes. Es así como en el Centro Educativo Quebradón Sur una sola docente llegó a atender 96 estudiantes.

En la época de los 70 se empezó a organizar el gremio docente y mediante huelgas logran mejores condiciones laborales y salariales. También, a nivel del país y con la misión de mejorar la cobertura y calidad de educación del sector rural a mediados de los años 80 se implementó la metodología Escuela Nueva garantizando la primaria completa y la educación flexible, además, mejoró la relación de alumnos por maestro y la planta de personal docente del Centro Educativo pasó de un docente a tres docentes para atender de 75 a 90 estudiantes.

Con la expedición de la Ley General de Educación 115 y el Decreto Reglamentario 1860 de 1994 se da mayor organización y autonomía a todos los centros educativos, a través del Proyecto Educativo Institucional con el cual se organizó la parte administrativa, pedagógica y de gestión de cada escuela. Así mismo, en el Centro Educativo Quebradón Sur se construyó el PEI, también se fortalecieron procesos de gestión encabezadas por el gobierno escolar, el cual tenía representación de toda la Comunidad Educativa y jalonaba importantes avances para el centro educativo, entre estas, en 1999 se presentó solicitud para la implementación de la Post primaria rural al Comité de Cafeteros, Alcaldía y Secretaría de Educación, con el objetivo de ofrecer la básica secundaria, esta solicitud fue aprobada en el 2001 y se inició en el mismo año. Desde allí, surge el Colegio Básico Quebradón, bajo la modalidad de Pos Primaria.

En el 2002, en todo el país se agruparon diferentes centros escolares en instituciones educativas conformadas por varias Sedes, desde entonces el Colegio básico se convirtió en la sede principal de la Institución Educativa Quebradón Sur, con dos sedes asociadas: La Danta y San Pablo. Diez años después se logró abrir la media académica con el grado 10° y en el año 2016 gradúa la primera promoción de bachilleres académicos.

Posteriormente, en el 2017 se iniciaron procesos sociales, políticos y administrativos importantes en el municipio de Algeciras y que por ende afectaron el sector educativo y a la

institución educativa Quebradón Sur teniendo en cuenta que Algeciras fue el único municipio del Departamento del Huila incluido en las zonas del Post conflictos, lo que implicó un sin número de situaciones cambiantes y de las cuales se espera sean benefactoras para sus habitantes.

Es importante destacar los cambios y avances que ha experimentado la Institución Educativa en el transcurso de los últimos años, la cual ha ido mejorando de a poco, pues de escuela o centro educativo pasó a ser Colegio Básico, y finalmente, Institución Educativa con todos los niveles de preescolar hasta la media, ofreciendo así a los pobladores de esta comunidad tan marginada por la violencia, la posibilidad de capacitarse, ser mejores ciudadanos y con mayores oportunidades de progreso y educación.

Análisis de la normatividad

La institución hace uso de la autonomía que le otorga la Ley General de Educación en su artículo 77 a las instituciones en cuanto a: organización de las áreas fundamentales, inclusión de asignaturas optativas, ajuste del Proyecto Educativo Institucional -PEI- a las necesidades y características regionales, libertad para la adopción de métodos de enseñanza y la organización de actividades formativas, culturales y deportivas, todo en el marco de los lineamientos que estableciera el Ministerio de Educación Nacional.

Es así como la Institución Educativa en concordancia con la Constitución y las demás normas estructura su proyecto educativo institucional y se administra con criterios de normatividad vigente teniendo entre otras, las siguientes normas: Ley 115 de 8 de febrero 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación que señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación. Decreto 1860 de 3 de agosto de 1994, por el cual se reglamenta

parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Ley 715 de 21 de diciembre de 2001, por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. Decreto 1850 de agosto 13 de 2002, por el cual se reglamenta la organización de la jornada escolar y la jornada laboral de directivos docentes y docentes de los establecimientos educativos estatales de educación formal, administrados por los departamentos, distritos y municipios certificados y se dictan otras disposiciones.

Resolución 5360 de septiembre 7 de 2006, por la cual se organiza el proceso de matrícula oficial de la educación preescolar, básica y media en las entidades territoriales certificadas. Se exceptúan para efectos de la promoción las modalidades de atención educativa a poblaciones, consagradas en el Título III de la Ley 115 de 1994 y los educandos que cursen los programas de posprimaria rural, telesecundaria, escuela nueva, aceleración del aprendizaje y otras modalidades que determinará el Ministerio de Educación Nacional. La promoción de estas poblaciones será objeto de reglamentación especial por parte del Ministerio de Educación Nacional y ley 1620 de 15 de marzo de 2013, por la cual se crea el sistema nacional de convivencia escolar y formación para el ejercicio de los derechos humanos, la educación para la sexualidad y la prevención y mitigación de la violencia escolar.

Gracias a esta normatividad, nos facilita el mejoramiento de toda la planeación institucional, como una buena y activa planeación de las clases, plan de área y otras que corresponden al fortalecimiento del currículo. Con la autonomía que la normatividad ha otorgado a los colegios, sirve para que los educadores tengan la oportunidad de transformar sus prácticas didáctica y así mismo, ofrecer una mejor calidad de educación.

El PEI: la carta de navegación

El Proyecto Educativo Institucional de la Institución educativa nace como una oportunidad para estructurar su currículo y proyectar las mejoras y cambios que el proceso educativo requiere para dar respuestas a necesidades locales cambiantes inmersas en una globalización para la cual se debe formar con enfoque abierto y de oportunidades dentro del marco Constitucional.

A través del PEI se pretende una mejor calidad en la formación de estudiantes, para lo cual se vincula toda la comunidad educativa de la vereda y otras personas particulares, con el fin de incorporar a la institución elementos de desarrollo comunitario, administrativo, investigativo, de gestión y trabajo en lo tecnológico y pedagógico, que propendan hacia las transformaciones de nuevas generaciones educacionales, puesto que la educación es el eje del desarrollo de la Vereda, el Municipio, el Departamento y el País.

Para lo anterior, el PEI presenta una administración abierta, democrática y en permanente evaluación, se logra incorporar el proyecto de investigación denominado “Propuesta para el fortalecimiento del pensamiento espacial y sistema geométrico a través de educación artística en estudiantes de grado Quinto de la Institución Quebradón Sur del municipio de Algeciras Huila”, por medio del cual se busca motivar e incentivar a los docentes a un cambio de su proceso de enseñanza propiciando espacios creativos, llamativos y motivadores para el aprendizaje de los estudiantes.

Didáctica general

La palabra didáctica ha tomado diferentes acepciones, Según Medina (2009) inicialmente y por su origen etimológico, se definió como el arte de enseñar, que se deriva del griego didaskein:

enseñar y *tekné*: arte; más tarde pasó a ser conceptualizada como ciencia y arte. Como arte se refiere a la habilidad que adquiere el docente través de la práctica continua y consciente en los procesos de enseñanza y aprendizaje para hacerse entender y llegar de forma significativa a sus estudiantes y como ciencia que patenta métodos, técnicas y procedimientos para lograr enseñar conceptos, ideas, operaciones, valores, actitudes, etc., en forma acertada y pertinente.

Es entonces, la didáctica general la encargada del estudio de los principios, métodos y técnicas generales aplicables a todas las disciplinas, los problemas y condiciones de la enseñanza aprendizaje a nivel general, con el objetivo de dar mayor eficacia a lo que se enseña y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Saber aplicar la didáctica es la clave para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Zubiría (2004) identifica tres clases de didáctica: en didáctica tradicional, didáctica activa y didáctica contemporánea. La didáctica tradicional la describe como aquella que se preocupa por la enseñanza y sus leyes, mas no le da importancia al aprendizaje, el profesor es el portador del conocimiento y el alumno (sin luz) es un simple receptor que memoriza por presión, repetición y reforzamiento.

Caso contrario ocurre con la didáctica activa en la cual subordina la enseñanza, se antepone el aprendizaje acorde a los intereses, motivaciones, gustos, saberes previos del alumno y se reduce el profesor a acompañante.

La didáctica contemporánea es conceptualizada por Zubiría (2004) como “metodologías interestructurales de enseñar, tanto el profesor como los alumnos desempeñan roles protagónicos, diferenciados y complementarios” (p.1). En tal sentido, la didáctica contemporánea debe centrarse en la mediación de los procesos mentales del estudiante para lograr la formación de individuos mentalmente competentes, libres y responsables.

La Didáctica es una disciplina de larga trayectoria, a través de la historia ha atendido problemática relacionada con enseñanza y para ello se ha valido de dos modelos de investigación que han nutrido y consolidado la epistemología de la Didáctica; “estudios para construir una teoría didáctica y derivar técnicas de trabajo en el aula, y estudios sobre el aula, para construir una teoría de procesos de enseñanza o de aprendizaje, o bien aportar elementos para una comprensión sobre el funcionamiento de los procesos del aula” (Díaz, 1998, P.8). De lo anterior podemos concluir que la Didáctica es una disciplina que atiende los problemas de enseñanza en general.

Este proyecto profundiza en la didáctica de las matemáticas, la cual se ha consolidado como una disciplina científica que crece con los aportes de las comunidades académicas de investigadores en Educación Matemática. Es así como a través de procesos investigativos el educador matemático aporta significativamente a la construcción de saberes matemáticos y enriquece los procesos de enseñanza; desde las prácticas de aula, el docente reflexiona sobre su quehacer, planea e implementa propuestas didácticas, las evalúa, valida la teoría y la innovación del saber matemático. Al respecto Restrepo (2006) afirma que

El énfasis de la Investigación Acción educativa es la transformación de la práctica pedagógica, dentro de un marco teórico según la práctica no es solo aplicación de la teoría; de hecho, es la oportunidad de validación de esa teoría y de creación de saber pedagógico adecuado y contextualizado. (p. 92).

La matemática es la ciencia que estudia las propiedades de entes abstractos tales como números y el espacio. En este sentido, la matemática se constituye en un poderoso medio de comunicación que sirve para presentar, interpretar, modelar, explicar y predecir diferentes

situaciones de la vida y cotidianidad del ser humano y como tal, su aprendizaje y enseñanza juegan un papel fundamental en el proceso educativo.

Como categoría emergente y de acuerdo con un prediagnóstico realizado en mesas de reflexión surge la Didácticas de las Matemáticas. (Ver anexos 1-2-3)

Didáctica de las matemáticas

La didáctica de las matemáticas se ha consolidado como disciplina, gracias a los planteamientos y constructos teóricos aportados por la escuela francesa, las diferentes comunidades de científicos matemáticos, las investigaciones pedagógicas sustentadas desde la práctica docente y desde los sistemas educativos de cada país. Es así como este proceso investigativo se apoya en las teorías, conceptos y procedimientos de la comunidad francesa de didáctica de la matemática, específicamente desde los planteamientos de las situaciones didácticas de Brousseau (2007) y la transposición didáctica de Chevallard (1998).

Brousseau (2007) plantea un bagaje amplio sobre las situaciones didácticas como procesos de enseñanza validados por varios elementos como lo son el medio, los objetos y los sujetos. Él afirma que:

La situación didáctica es un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina un conocimiento dado, como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas situaciones requieren adquisición anterior de conocimientos, pero hay otras que ofrecen al sujeto la posibilidad de construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso de génesis. (p.16)

La anterior acepción se relaciona con la metodología implementada en la enseñanza de nuestra institución, Escuela Nueva, escuela activa por cuanto importa la relación del estudiante con el medio y los conceptos previos para la construcción de conocimientos nuevos conocimientos.

Chevellard (1998) plantea la enseñanza de las matemáticas desde un sistema didáctico basado en tres componentes que son el enseñante, el saber y el enseñado. Sobre el saber plantea que debe ser transformado por el enseñante hasta volverlo enseñable, la primera transformación que sufre el saber erudito es la realizada a través de los lineamientos curriculares de matemáticas emanado del ministerio de educación, donde se organiza el saber escolar bajo tres ejes que son: procesos, conocimiento básicos y ciclos de enseñanza. Una vez realizada esta transformación, el saber pasa a las editoriales, comunidades educativas e instituciones para determinar el grado de complejidad que estos saberes deben tener para convertirlos así, en saberes escolares y generar propuestas didácticas que hagan factible la enseñanza de estos conocimientos. Al respecto, Chevellar (1998) afirma que

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de es un objeto de enseñanza denominado la transposición didáctica (p.45).

La transposición didáctica es entonces un proceso por medio del cual el docente transforma y vuelve enseñable el saber sabio o saber científico.

A través del diagnóstico y revisión documental de los reportes históricos de pruebas saber consolida las categorías emergentes como lo son el pensamiento espacial y geométrico (Ver anexos 4)

Pensamiento espacial y sistema geométrico

La enseñanza de las matemáticas en Colombia se da a través del desarrollo de cinco pensamientos los cuales van asociados a sus respectivos sistemas y tienen como propósito final el desarrollo del pensamiento matemático en la educación básica y media. Entre estos componentes, el pensamiento espacial y sistema geométrico.

Las habilidades del pensamiento espacial y sistema geométrico se deben orientar de manera dinámica y activa, pues el espacio se debe explorar en forma vivencial para luego poder representarlo y reconocerlo de forma abstracta, lo que implica transformaciones en las prácticas de enseñanza de la geometría, pues generalmente el docente se limita a graficar y conceptualizar saberes escolares sin desarrollar procesos de cognitivos de interacción. Es así como en los lineamientos curriculares del área de matemáticas Vasco (1998) propone la enseñanza de los componentes geométricos métricos a través de la Geometría Activa, y expresa que

Es así como en los Lineamientos curriculares Vasco plantea la Geometría Activa como una nueva alternativa para la enseñanza de las habilidades del pensamiento espacial y geométrico y al respecto expresa “La idea de geometría activa que propongo para los nuevos programas de matemáticas vino de mi preocupación por la falta de habilidades de manejo mental y gráfico del espacio por parte de los estudiantes que llegaban a las universidades” (Vasco s.f. p.2). Lo que significa que el tradicionalismo continúa en la enseñanza de la básica y media, por tanto se hace urgente las transformaciones en las prácticas de aula.

El sistema geométrico y el pensamiento espacial hacen parte de un mismo componente a desarrollar porque están conectados por la estrecha relación de sus elementos.

“En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales”(MEN, 1998,pag. 56).

Didáctica de la Educación Artística

La propuesta didáctica se desarrolla a través de la interdisciplinariedad con la educación artística, teniendo en cuenta que según la prueba piloto es una de las áreas que más agrada a los educandos de grado quinto y por su papel integrador con las diferentes áreas de conocimiento en particular con el área de matemáticas. “A través de la educación artística pueden desarrollarse habilidades y actitudes para la observación de las relaciones espaciales y geométricas, así como para formular y aplicar métodos para representarlas” (MEN, 2010.Pág. 62)

La educación artística es una de las áreas fundamentales y obligatorias de la educación básica y media y el principal propósito es “potenciar y desarrollar la sensibilidad, la experiencia estética, el pensamiento creativo y la expresión simbólica, a partir de manifestaciones materiales e inmateriales en contextos interculturales que se expresan desde lo sonoro, lo visual, lo corporal y lo literario” (MEN, 2010. Pág. 13). Es así como a través de esta área se logra en los estudiantes el desarrollo de habilidades para expresar de múltiples formas la imaginación y también las realidades del entorno, pues a través del arte el ser humano crea y recrea su realidad y sus fantasías

Desde el modelo pedagógico Escuela Nueva, la enseñanza de la Educación Artística se presenta como la posibilidad de enriquecer competencias básicas y la oportunidad de ofrecer espacios de participación en la vida cultural y de las artes y el acercamiento sensible al entorno para explorar y crear mediante el uso de herramientas y técnicas específicas del arte. Éste modelo

en su manual de implementación y a través de algunas orientaciones pedagógicas presenta la articulación de temática de las cartillas del programa escuela nueva de matemáticas y otras áreas con educación artística, la cual es muy útil en el desarrollo de la propuesta.

PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Investigación Acción Educativa

La propuesta didáctica para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico a través de educación artística en estudiantes de grado quinto se desarrolló bajo la metodología investigación acción educativa, por medio de la cual se realizaron procesos de deconstrucción, reconstrucción y evaluación con toda la comunidad educativa. Restrepo (2004) afirma que “la Investigación acción Educativa está compuesta por tres fases que son; la deconstrucción de la práctica pedagógica del maestro, la reconstrucción o planteamientos de alternativas y la evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida” (p. 96).

La fase de deconstrucción se realizó a través de reflexiones generadas a partir de diferentes mesas de discusión con docentes, padres de familia y estudiantes, análisis históricos de las pruebas saber de la institución, el índice sintético de calidad, realización de entrevistas semi estructuradas a diferentes entes de la comunidad educativa, realización de diarios de campo a partir de la observación directa de las prácticas de aula, revisiones documentales y auto-reflexiones de las prácticas docentes.

Como resultado de este proceso se construyó un diagnóstico inicial de orden didáctico con el cual se determina que es en el área de matemáticas donde se evidencian mayores tensiones y dificultades en los procesos de enseñanza reflejados en los informes de comisión de evaluación y

promoción donde se consolida como el área con mayor cantidad de estudiantes reprobados y la presentación de un alto índice de deserción escolar.

En mesas de discusión realizadas con miembros de la Comunidad Educativa de la institución se relacionó esta problemática con la escasa fundamentación teórica y didáctica de los docentes que orientan el área, lo cual se asocia con la falta de estrategias didácticas usadas para la enseñanza, teniendo en cuenta que las clases impartidas generalmente, son magistrales y centradas en exposición de saberes matemáticos transmitidos o explicados en el tablero, ejercitación por medio de talleres y aplicación de evaluaciones escritas. Al respecto Brousseau (2007) expresa que “las situaciones débilmente didácticas son aquellas donde el docente presenta saberes matemáticos, sin importar en mayor medida los resultados de aprendizaje del receptor o estudiantes, quien es considerado como un sujeto epistémico responsable de su aprendizaje” (pp. 58-67). Como docentes estamos llamados a transformar estas prácticas de aula nocivas en los procesos de enseñanza.

Los miembros de la comunidad también expresaron a través de entrevistas semi-estructuradas que las clases de matemáticas presentan temas descontextualizados de la cotidianidad y vivencias de los estudiantes, que no promuevan saberes interdisciplinarios, ni adaptables a diferentes campos de aplicación, es por ello que no se le encuentra sentido ni significado a las matemáticas, por tanto, el desarrollo de habilidades y los procesos de pensamiento matemático no se potencian de manera significativa. (Ver anexo 5)

A través de la revisión documental de los planes de mejoramiento del área de matemáticas y en el reporte histórico de los resultados de las pruebas Saber de la institución se pudo analizar que los estudiantes de los grados tercero, quinto y noveno presentaban bajos desempeños en los componentes geométrico-métricos del área de matemáticas durante los últimos tres años,

situación que se analizó en mesas de discusión con docentes, quienes argumentan que las pruebas son aplicadas antes del cuarto periodo académico y los temas geométricos-métricos son trabajados en el último periodo y en ocasiones no se alcanzan a desarrollar por factores de tiempo. (Ver anexo 4)

En observaciones directas a través de diarios de campo (Ver anexo 6) y auto-reflexiones se pudo analizar que algunos docentes no manejan conceptos básicos y procedimientos adecuado de la geometría, tampoco diseñan situaciones didácticas que apunten al desarrollo del pensamiento espacial y geométrico. Se evidenció que solo hacen uso de las cartillas, guías o talleres para orientar las clases. En autorreflexión el docente es consciente que hace falta mayor fundamentación didáctica de la educación matemática y que los procesos de investigación acción educativa son un medio fundamental para retroalimentar el quehacer docente ya que “implica necesariamente autorreflexión sobre su situación en cuanto compañeros activos de la investigación”. (Elliot, 2000, p.6)

Teniendo como base toda esta problemática se optó por plantear procesos de reconstrucción didáctica con el fin transformar las prácticas áulicas que den mayor sentido y significación al quehacer docente, es así como se diseña una propuesta de enseñanza que integra unidades didácticas del área de matemáticas, las cuales se desarrollaron de manera interdisciplinar a través de la asignatura de educación artística como mediación para desarrollar habilidades del pensamiento espacial y sistema geométrico. Al respecto Gómez (2010) manifiesta que “una reflexión prospectiva permite diseñar una propuesta de cambio y mejoramiento, definir un diseño de evaluación de esta con la intención de anticipar los indicadores y metas que darán cuenta del logro de la propuesta” (p.3)

La propuesta didáctica para el fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico a través de la educación artística como medio de enseñanza implicó relacionar conceptos y procesos matemáticos aplicables a la educación artística, como lo son el punto, la línea, paralelismo, perpendicularidad, simetría, rotación, ampliación, representación de figuras planas, bidimensionales y tridimensionales, entre otras. Al respecto en los Estándares Básicos de Competencias (2006) se enuncia que para potenciar el pensamiento espacial y geométrico es necesario;

Relacionar el estudio de la geometría con el arte y la decoración; con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos; con la educación física, los deportes y la danza; con la observación y reproducción de patrones (por ejemplo en las plantas, animales u otros fenómenos de la naturaleza) y con otras formas de lectura y comprensión del espacio (elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas, etc.), entre otras muchas situaciones posibles muy enriquecedoras y motivadoras para el desarrollo del pensamiento espacial. (p. 16).

De esta manera el proceso de reconstrucción de la investigación acción se basó en el diseño de unidades didácticas, las cuales, tuvieron como eje de partida los procesos de pensamiento espacial y geométrico.

Enfoque del Pensamiento complejo

En la presente investigación se asume el enfoque de pensamiento complejo, dado que la educación debe contemplar que todo lo que hacemos, decimos o pensamos produce nueva información que va a estar disponible en un campo único e interaccionado.

Las ciencias de la complejidad instauran efectivamente una nueva forma de racionalidad, distinta a las conocidas en la historia de occidente, y en la que no caben ya oposiciones entre los planos teórico y práctico, o filosófico y científico, o teórico y social, que fueron los que marcaron al grueso de la historia de la ciencia tanto como de la historia de la filosofía (Maldonado 2003, p. 76)

Por ello, la propuesta de una educación en la que verdaderamente se permite conectar todo lo que afecte la vida en todos sus aspectos, directa o indirectamente. Que desde el quehacer docente se generen espacios, para la matemática y la geometría, ya que la educación clásica las relaciona con operaciones netamente mecánicas y con uso restringido, mientras el pensamiento complejo comprende que todo lo existente es matemática y la vida en general, son estructuras geométricas de diversas interacciones y complejidad. No solo como estructura sino como una forma de pensar en vincular las capacidades de aprendizaje de los niños. Así lo refiere Morín (1999)

Es necesario introducir y desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades, de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten arriesgar el error o la ilusión.

El pensamiento complejo en términos de Galvis (2014) “busca que el estudiante pueda desarrollar los procesos cognitivos (capacidades, destrezas y habilidades) y afectivos (valores y actitudes), valga decir, integrar la educación para la creatividad con creatividad para educar” (p. 5). Una pedagogía que tenga como objetivo la transformación del proceso educativo capacitivo en una integración participativa directa de todos y todas, creando situaciones problémicas, al tiempo que estimule y muestre situaciones probables y alternativas posibles.

Continuando con Galvis (2014) una educación que considere la persona con un sentido profundamente humano, como resultado y consecuencia de la búsqueda, consciente y consecuente, que unida a la acción particular y general sobre su entorno le permiten su reflejo en lo interno” (p.6), es así como asume esta propuesta didáctica vincular el conocimiento matemático y geométrico.

El soporte teórico- práctico de la propuesta didáctica para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico desde la educación artística se cimienta en el enfoque del pensamiento complejo, el cual nace como un nuevo paradigma que permite pensar de manera diferente, busca integrar y religar las partes al todo, el todo a las partes y las partes entre sí y plantear desafíos para enfrentar el mundo de conocimientos y acciones. (Morín, citado por Gómez y Jiménez, 2002). Así mismo, a través de la propuesta se integraron nociones y conceptos artísticos y matemáticos, como una forma atrayente de enseñar e integrar saberes que fortalecieran habilidades del pensamiento espacial y geométrico como parte de un pensamiento macro que el pensamiento matemático.

El sistema educativo y en específico la didáctica no podía continuar construyendo saberes didácticos basados en enfoques reduccionistas y fragmentados, es por eso que el enfoque complejo se incursiona en el quehacer docente, para dilucidar problemas, interrelacionar saberes y posibles objetos de estudio nuevos. De esta manera, a través de la presente propuesta didáctica se logró la interacción de toda la comunidad educativa para reflexionar sobre problemas didácticos en el aula, luego, fue necesario la confrontación de teorías y prácticas para articular saberes interdisciplinarios de las áreas de matemáticas y educación artística y se propuso la reconstrucción a través de la propuesta innovadora para desarrollar habilidades de procesos de pensamiento espacial y geométrico los cuales se presentarán de manera contextualizados con la

realidad y con aplicaciones de la vida cotidiana del estudiante. Finalmente, se hizo una evaluación de las acciones áulicas a través de un análisis reflexivo el cual arrojó aprendizajes, debilidades, tensiones, dificultades y proyecciones para el diseño alternativo de una propuesta didáctica a dos años.

El pensamiento complejo aporta a la propuesta didáctica, teniendo en cuenta que se busca innovar y transformar prácticas de aula basadas en la enseñanza de las matemáticas en forma fragmentada para interrelacionarla con otras áreas del conocimiento como es la educación artística, la cual la aporta a través de sus formas representativas de la realidad en que vive, la cual está enmarcada en un mundo geométrico. Al respecto Galvis (2016) expresa que

Un fractal es un patrón geométrico que se auto-replica, infinitamente, a escalas menores, para producir formas y superficies irregulares que escapan de los dominios de la geometría clásica. Al igual que en la naturaleza holográfica, cada porción de un fractal, por más pequeña que sea, proyecta la figura completa a una escala más pequeña, dando paso al holograma. (p. 6).

A través de esta figura metafórica podemos comprender de mejor manera los principios hologramático, dialógico, de auto-eco-organización y de emergencia del pensamiento complejo planteados por Morín (citado por Gómez y Jiménez, 2002) en relación con propuesta didáctica planteada. El principio hologramático se visualiza en un fractal geométrico en el sentido que se representa un todo organizado en forma regular y cada parte contiene dentro de sí un todo, así mismo, la estructura de la didáctica general hace parte de un todo, pero a su vez se organiza como una disciplina científica independiente.

De igual forma, el pensamiento matemático es visto como un todo, pero nutrido por cada uno de los demás pensamientos los cuales forman un todo de manera independiente. La educación artística como mediadora entra a dialogar con cada una de las estructuras emergentes de la

propuesta generando interdisciplinariedad y eco-organización, relacionando todo tipo de organización con un entorno o medio.

Actores de la acción didáctica. Perfiles

La propuesta didáctica se desarrolló con 20 estudiantes de grado quinto de la institución Educativa Quebradón Sur del municipio de Algeciras. Son 11 niñas y 9 niños entre 10 y 12 años. La mayoría de los estudiantes pertenecen a veredas aledañas al Quebradón Sur. Las maestrantes investigadores son dos docentes que laboran en la misma sede de la IE Quebradón Sur, una se desempeña como docente de aula en básica primaria y orienta el grado quinto y la otra es docente de aula del área de matemáticas en la básica secundaria y media.

La comunidad Educativa en general está formada 238 estudiantes, 120 padres de familia aproximadamente, 11 docentes, una secretaria o auxiliar administrativo y un rector.

Estrategias de recolección de información

Para llevar a cabo este proceso investigativo es de gran importancia el uso de diversas estrategias de recolección de información veraz, confiable y oportuna, que se convierten en una ruta metodológica clave para el desarrollo del trabajo, en palabras de Achaerandio (2010) “la recopilación de información es el núcleo central de la investigación (p.166)” en tanto que se consolida en una fuente de hallazgos fundamentales para la construcción de nuevos saberes. Las técnicas usadas para la recolección de información son las mesas de reflexión, las entrevistas semi-estructuradas, observaciones directas y las revisiones documentales.

Mesas de reflexión. Son comúnmente denominadas grupos de discusión y es definida como “una técnica cualitativa que recurre a la entrevista realizada a todo un grupo de personas para recopilar información relevante sobre el problema de investigación” (Murillo, 2010, p.4), en el

proceso investigativo se consolida como una fuente básica de información para el hallazgo de la problemática objeto de estudio, teniendo en cuenta que a través de esta técnica se hacen variadas sesiones con el fin de obtener diferentes y variadas percepciones sobre problemática didáctica y de enseñanza por parte de los miembros de la comunidad educativa, como, los padres de familia, estudiantes, docentes y tutores.

Las diferentes mesas de discusión permiten la retroalimentación entre los integrantes, de tal manera que se convierten en espacios enriquecedores y fructíferos para la determinación del problema de investigación. Los instrumentos de registro de información son los guiones, los cuales se planifican previamente, los videos, fotos y actas como registros de posteriores análisis.

Entrevista semi estructurada. Otro instrumento usado en la recopilación de información fue la entrevista, definido como “es un proceso dinámico de comunicación entre dos personas, cada una de ellas aporta a la entrevista no solo sus conocimientos, sino también, y principalmente sus percepciones, sus intereses, sus expectativas, sus prejuicios”. (Achaerandio, 2010, p.143). El tipo de entrevista que se aplicó es la semi-estructurada, la cual por permite un diálogo más libre, el tipo de pregunta abierta y se puede profundizar en los conocimientos y percepciones del entrevistado y sobre todo en la información solicitada. Las entrevistas semi-estructuradas se aplicaron a estudiantes de diferentes grados, a todos los docentes de la Sede, al rector y a padres de familia de la Comunidad Educativa para conocer su percepción sobre la enseñanza de las matemáticas y sobre la problemática didáctica. (Ver Anexo 5).

La observación. El tipo de observación que se aplicó en este estudio fue directa y participativa, en donde el observador es parte y juez, porque está en contacto directo con la problemática motivo de estudio, por lo tanto, tiene un papel activo como observador y recolector de información, es una estrategia de investigación que

Permite obtener información de primera mano y de forma directa con los informantes claves del contexto. Este tipo de técnicas se utilizan durante el trabajo de campo, observando y entrevistando in situ a las personas que forman parte del contexto con toda su peculiaridad (Bunguría, Martín, Valdés, Pastellides, y Gómez (2010)

La observación directa y participativa se aplicó en las aulas de clases para identificar procesos y elementos didácticos tales como, los recursos, técnicas, métodos, estrategias y evaluaciones usadas por el docente en clases del área de matemáticas. Los registros de información que se usaron para esta técnica son los diarios de campo, registros visuales y matrices de análisis. (ver Anexo 6)

Revisión de documental. Además de ser una estrategia primordial para construir el marco referencial teórico, es muy útil en todo el proceso investigativo, ya que es una fuente confiable para conocer otros aspectos relacionados con información institucionales, organizacionales, contextuales, legales, entre otros, los cuales también son objeto de estudio de la investigación. (Gómez, et al, s.f., p.6). Para este caso, se hace revisión documental a otros proyectos de grado, tesis, revistas académicas, entre otros, también, de elementos del Proyecto Educativo Institucional, tales como marco general, historia de la Institución, Plan de estudios, entre otros.

Escenarios y escenas para la primera acción

Los escenarios para la primera acción didáctica fueron las instalaciones de la Sede Quebradón Sur y la primera escenas fueron las mesas de autorreflexión entre las maestrantes para la realización de un pre-diagnóstico, luego, las mesas de discusión con toda la Comunidad Educativa y los docentes tutores del Proyecto, miembros del consejo directivo. Otras escenas fueron las entrevistas aplicadas a diferentes miembros de la comunidad educativa.

Otro escenario fueron las aulas de clases donde a través de las escenas de observación directa y participativa se logró dilucidar de manera más real la problemática didáctica y por el archivo del colegio fue otro escenario usado y no menos importante, donde se aplicó la escena de obtener información contextual, demográfica, organizativa y pedagógica de la Institución.

Guiones para el diseño de la Acción Didáctica en Micro

El proceso de deconstrucción del proyecto de investigación inició con la realización de un pre-diagnóstico el cual se consolidó a través de la realización de mesas de autorreflexión, reflexión, entrevistas a docentes, padres de familia y docentes, observaciones directas y revisiones documentales a cerca de las problemáticas didácticas y de enseñanza de las áreas básicas del conocimiento impartidas en la Institución educativa y donde se concluyó de acuerdo a una matriz de análisis que el área con mayor problemática didáctica es el área de matemáticas.

Tabla 1. Prediagnóstico

ÁREA	Contexto Institucional	Problema de Enseñanza	Problema de aprendizaje	Posibles Causas	Elementos de investigación	Posibles alternativas de solución
------	------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------	----------------------------	-----------------------------------

MATEMÁTICAS	IE. Sector Rural - Naturaleza oficial. Jornada Completa. Niveles: Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica. 3 sedes. 12 docentes 240 estudiante s. Metodología: Escuela Nueva, y Media Académica Tradicional.	Plan de Estudios en construcción. Falta capacitación docente. Cartillas de Post primaria desactualizadas. Falta de apropiación y aplicación de la metodología de enseñanza descrita en el PEI. Los procesos de enseñanza son poco significativos. Falta de compromiso y/o formación académica de algunos docentes; no tienen claras las habilidades matemáticas, los componentes, ni los procesos de pensamiento matemático. Falta material didáctico.	Los estudiantes no interpretan ni resuelven situaciones problemáticas (Comprensión lectora- manejo de conceptos y operaciones básicas) Pasan de la Primaria a la Secundaria con malas bases. Desinterés y/o desmotivación por la materia. Tasa alta de pérdida del área de matemáticas y en consecuencia reprobación del año escolar, ya que de acuerdo con el SIEE. En el año 2015, el 18% de los estudiantes reprobaron por el área de matemáticas.	Las estrategias de enseñanza aplicadas no generan procesos de aprendizaje significativos. No se aplica la metodología de enseñanza descritas en el PEI. Falta formación Docente. Desmotivación del estudiante por aprender. Apatía por el aprendizaje del área. Falta de apoyo por parte de los Padres de Familia. Los estudiantes no tienen un Proyecto de Vida definido.	Estrategias de enseñanza de las matemáticas. Situaciones de Aprendizaje significativo. Metodología de enseñanza. Resolución de situaciones problemáticas. Operaciones Básicas.	Diseño de Secuencias Didácticas con situaciones de aprendizajes contextualizados y significativos. Aplicación de estrategias de enseñanza que generen aprendizajes significativos. Diseño de Guías de Aprendizaje para Post primaria con situaciones de aprendizaje significativo y contextualizado. Post Primaria. Diseño de secuencias didácticas con situaciones problemas contextualizadas.
---------------------------	--	---	--	---	---	--

LENGUA CASTELLANA		Falta compromiso por parte de docentes de primaria. No se le da buen uso a la biblioteca escolar. Faltan mejorar los niveles de lectura crítica.	Falta de comprensión de texto a la hora de inferir y argumentar. Poca comprensión lectora. Mala ortografía.	El desinterés que existe en el contexto.	Comprensión lectora. Incidencia del contexto. Transversalidad de competencias del lenguaje.	Desarrollo de un Proyecto de comprensión lectora. Diseño de un Plan de estudios donde se evidencie la transversalidad de las competencias del lenguaje.
SOCIALES		No hay cartillas de Escuela Nueva impresas. Las cartillas de post Primaria están desactualizadas. En secundaria el docente tiene problemas de manejo de grupo.	Los estudiantes no respetan al docente. Muestran desinterés por la materia. Se salen del salón de clases.	Perfil profesional no idóneo. La didáctica aplicada no es apropiada. El docente no tiene dominio de grupo.	Didáctica del área. Actitud de los estudiantes. Estrategias de manejo de grupo. Motivación vs Disciplina.	Uso de las TIC'S en la enseñanza de las Sociales. Diseño de estrategias de motivación que mejoren la disciplina en los estudiantes.
CIENCIAS N.		Es un área muy amplia. Manejo de competencias científicas. No hay materiales suficientes, faltan prácticas experimentales que fortalezcan la teoría.	No tienen capacidad para argumentar, solucionar problemas. No usan el conocimiento científico. No tienen capacidad crítica.	Desinterés por parte del alumno. No existe una cultura hacia la ciencia. -poca intensidad horaria para esta área.	Competencias científicas. Capacidad crítica. Cultura hacia la ciencia.	Diseño de software con simulaciones de prácticas experimentales.

Fuente. Material de la investigación

En la siguiente fase del proceso de deconstrucción se identificó la problemática específica en didáctica del área de matemáticas, para ello, se hace necesario el diseño de nuevas escenas y escenarios, tales como la observación directa de clases de matemáticas y el respectivo registro a través de diarios de campo, entrevistas, mesas de autorreflexión, revisiones documentales y matrices de análisis.

Tabla 2. Diario de campo en aulas de clases

Diario de campo de clase de matemáticas grado quinto de básica primaria		
INSTITUCIÓN	Quebradón sur sede principal	
FECHA	Agosto 17/ 2016	
NIVEL	Primaria	
GRADO	Quinto	
OBJETIVO	Diagnosticar la problemática de enseñanza en el aula de clases.	
Actividades observadas en el aula de clase	Recursos utilizados	Evaluación
Se observó que la docente pide a los estudiantes que las saquen las cartillas, transcriban el concepto del tema y desarrollen los ejercicios del taller. La docente revisa, corrige y califica los ejercicios. Al terminar la hora de clase la docente recoge el taller sin tener en cuenta que si todos los estudiantes han terminado el taller.	Cartilla Fotocopias Lápiz Borrador.	Falta motivación para realizar la clase de manera didáctica y así poder despertar en los alumnos interés en la realización de este.
CONCLUSIONES: A partir de procesos fuertemente didácticos y en un buen ambiente de motivación en el aula de clase, el estudiante alcance un mejor conocimiento y manejo habilidades de pensamiento matemáticos.		

Fuente. Material de la investigación

Tabla 3. Guión de entrevistas semiestructuradas

Guión de entrevista semi-estructurada para padres de familia, estudiantes y docentes
1. ¿Cómo consideran que es el ambiente para la enseñanza de las matemáticas en el colegio? 2. ¿Cuáles consideran que son las principales dificultades de los docentes en la enseñanza de las matemáticas? 3. ¿Qué estrategias didácticas usan los docentes en la enseñanza de las matemáticas? 4. ¿Qué dificultades identifican en los aprendizajes de los estudiantes producto de la enseñanza de los

- docentes?
5. ¿Qué aspectos propondría para transformar la enseñanza de las matemáticas?

Tabla 4. Matriz de deconstrucción. Mesas de reflexión crítica de la práctica didáctica

Categoría Actores	¿Como consideran que es el ambiente para la enseñanza en la escuela?	¿Cuáles consideran que son las principales dificultades de los docentes en la enseñanza?	¿Reconocen algunas estrategias didácticas usadas por los docentes?	¿Qué dificultades identifican en los aprendizajes de los estudiantes producto de la enseñanza de los docentes?	Deconstrucción reflexiva	
					Reflexión crítica	Aspectos propositivos
DOCENTES	Faltan de instalaciones apropiadas. El ambiente de enseñanza no es el mejor.	No se enseña la aplicabilidad de las matemáticas. Faltan estrategias innovadoras. Falta fundamentación disciplinar del docente. Explicaciones No reconoce que se debe hacer un cambio pedagógico.	Libros Talleres Ejercitación de algoritmos.	Campo de acción de las matemáticas. Falta conexión de los estudiantes con el docente por falta de estrategias motivadoras. Falta de aplicabilidad de las matemáticas con otras áreas. debilidad en pruebas saber, específicamente en el componente geométrico-métrico.	La clase debe ser diseñada con situaciones fuertemente didácticas. Es necesario cambiar la cultura de pensamiento hacia las matemáticas a través de otras formas de enseñar. La aplicabilidad se puede trabajar a través la interdisciplinariedad y de planteamiento de situaciones fuertemente didácticas.	

ESTUDIANTES	Las clases son poco dinámicas No se usan las Tics en las clases. La docente explica bien. Se trabajan bastantes talleres. Hacen falta actividades donde se integre el juego.	Expresan que los docentes no presentan dificultades de enseñanza, sin embargo, expresan que los compañeros no prestan atención y que desearían que las clases fueran más dinámicas.	Libros, cuadernos y fotocopias. Libros, tablero, talleres. Carteleras	Los estudiantes no prestan atención a la clase, no realizan todas las actividades y por tanto la mayoría pierden la materia.	Aspectos propositivos Los estudiantes expresan que desean que en las clases apliquen la Didáctica actualizada. Los estudiantes se sienten desmotivados en la clase porque no encuentran actividades significativas. Es imperante planear unidades didácticas que generen aprendizajes significativos.
PARES DE FAMILIA	Los hijos casi siempre pierden la materia, expresan que ellos no les pueden explicar y porque no saben tampoco.	Falta paciencia, explicaciones claras.	Ejercicios Talleres	No hay aplicación de las matemáticas a la vida cotidiana. Falta conexión docente-estudiantes. Agilidad mental	Los padres poco conocen de didáctica, por tanto, creen que los hijos pierden porque la docente no explica con claridad. Es preciso que el docente genere espacios de enseñanza agradables y aplicables a la vida cotidiana a través de la interdisciplinariedad.

Fuente. Material de la investigación

Tabla 5. Matriz de deconstrucción. Reflexión autocrítica de la práctica didáctica

Criterio Actores	¿Como enseñan las matemáticas los docentes?	¿Como entienden la didáctica, en que ideas o teorías se apoyan?	¿Qué didácticas (Métodos, técnicas y herramientas) utilizan para enseñar?	¿Qué ritos (costumbres, rutinas, hábitos) tienen?	Deconstrucción reflexiva Autocritica
Martha Cecilia Triana Cometa	Orientando procesos y relacionando el conocimiento con el texto y el diario vivir.	Conjunto de estrategias e instrumentos utilizados en la comunicación de conocimiento. Las estrategias y la forma de enseñar las matemáticas se deben enfatizar con el desarrollo de competencias. La teoría de transposición de Chevallard.	A partir de juegos didácticos (de lo concreto a lo abstracto)	En especial ninguna, pero si es importante realizar actividades que brinden confianza al estudiante, (conversatorio juego) para inducir al tema.	No se aplican estrategias de enseñanza efectivas. Las clases son muy rutinarias; explicación ejercitación. Es imperante el diseño de unidades didácticas que fortalezcan el desarrollo de habilidades de pensamiento espacial y geométrico.
Alicia Basto Quintero	A través de las cartillas de Escuela Nueva.	Es la ciencia que estudia los métodos y formas de enseñanza. La teoría de transposición de Chevallard	Método (partir de lo concreto a lo abstracto-concreto-simbólico-abstracto).	Costumbre La ejercitación Resolución de problemas Apoyo en textos	Los resultados en las pruebas saber del año 2016 arrojan en todos los tres grados evaluados debilidad en el componente geométrico-métrico.

Fuente. Material de la investigación

DISEÑO ALTERNATIVO DE LA PRÁCTICA DIDÁCTICA

Propuesta didáctica en micro: “Formas de crear y recrear la realidad”

La propuesta didáctica surge de la necesidad de realizar transformaciones en las prácticas didácticas, de tal manera que propendan por una enseñanza de las matemáticas de una forma motivadora y con aplicabilidad de saberes escolares con el fin de fortalecer habilidades de pensamiento espacial y geométrico en estudiantes de grado quinto de Básica Primaria y así mismo, se refleje en mejores resultados de las pruebas saber y el Índice Sintético de calidad de la Institución Educativa.

La propuesta es mediada por la interdisciplinariedad del área de Educación Artística, la cual presenta acciones que llamarán la atención por el uso y formas didáctica de desarrollar habilidades matemáticas a través de la enseñanza de la Geometría activa para fortalecer habilidades de pensamiento espacial y geométrico, a través de diversas creaciones artísticas con diferente material manipulable y reciclable, el cual es de fácil consecución y ayuda al cuidado del medio ambiente.

Resultados de la deconstrucción didáctica

El proceso de deconstrucción es la base para el planteamiento de los procesos de reconstrucción, es así como la propuesta se direcciona desde las reflexiones realizadas en matrices de análisis a través de las cuales se determina que los docentes de aula transformen sus enseñanzas tradicionales y poco llamativas por situaciones didácticas que desarrollen habilidades de pensamiento espacial y geométrico, que enseñen la aplicabilidad de los saberes y se aporten al mejoramiento institucional.

Reflexión autocrítica de la práctica didáctica

Las prácticas didácticas impartidas en las clases de matemáticas están basadas en explicaciones de tablero y realización de ejercicios, esto se vuelve poco llamativo para el estudiante por la ausencia de recursos, de aplicaciones a situaciones de la cotidianidad. Hay pérdida de la materia porque el docente cree o siente satisfacción al hacer perder la materia, ósea que no evalúa para retroalimentar su práctica didáctica si no para reprobar a los estudiantes, es por eso por lo que muchos estudiantes sienten apatía y pereza por el área.

Otra dificultad con esta área es que en el Sistema de Evaluación Institucional está establecido que para pasar el año escolar debe pasar el área de matemáticas y los estudiantes reprueban y le cogen fobia al área de matemáticas.

Otra dificultad es que la formación disciplinar de los docentes de primaria no es en el área de matemáticas y/o tienen bastantes vacíos de formación, por lo tanto, no manejan los términos, conceptos ni procesos adecuados para la enseñanza. Por esto es de gran importancia que estén en continua auto-capacitación y/o formación académica.

Tabla 6. Matriz de reconstrucción. Aportes de la práctica didáctica

Categorías	Reconstrucción de las voces	Reconstrucción desde lo documental y epistemológico	Reconstrucción desde los docentes investigadores	Aspectos didácticos claves para la reconstrucción.
Actores				

Docentes	No se enseña la aplicabilidad de las matemáticas. Faltan estrategias innovadoras. Falta fundamentación disciplinar del docente. Se debe replantear la manera de enseñar las matemáticas para que no se vuelva monótona su enseñanza. El componente más débil según los resultados en pruebas saber es el geométrico-métrico.	La educación matemática sirve para presentar, interpretar, modelar, explicar y predecir, diferentes situaciones de la vida y cotidianidad del ser humano y como tal la enseñanza de esta área juega un papel fundamental en el aprendizaje efectivo. (MEN, 1998). La situación didáctica es un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina un conocimiento dado, como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. (Brousseau, 2007)	La interdisciplinariedad como mediación para dar aplicabilidad a la enseñanza de las matemáticas es una propuesta viable. Las situaciones didácticas deben diseñarse de tal forma que permitan la interacción del estudiante con el medio. El medio debe estar enriquecido con materiales, juegos y elementos que fortalezcan habilidades de pensamiento espacial y geométrico.	La interdisciplinariedad como medio para la aplicabilidad de las matemáticas. Acciones didácticas que favorezcan la interacción con el medio. Propuesta didáctica basada en el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico.
Estudiantes	Expresan que los docentes no presentan dificultades de enseñanza, sin embargo, expresan que los compañeros no prestan atención y que desearían que las clases fueran más dinámicas.	Brousseau (2007) clasifica las situaciones en fuerte y débilmente didácticas. Las débilmente didácticas son aquellas donde el maestro cumple con el deber de presentar un saber y el estudiante debe ser auto didácta y preocuparse por el aprendizaje.	Las clases se vuelven monótonas porque no se diseñan situaciones didácticas con acciones que favorezcan la interacción del sujeto con el medio.	El docente es quien debe garantizar la enseñanza efectiva, mediante situaciones bien diseñadas.

Padres y madres de familia	Los hijos casi siempre pierden la materia, expresan que ellos no le entienden al docente y que no saben tampoco. Falta conexión docente-estudiantes.	Chevallard (1998) plantea la transposición didáctica como el proceso por medio del cual el saber sabio sufre un proceso para volverlo más fácil de asimilar, también, plantea que el sistema didáctico está compuesto por enseñante, saber y enseñante.	La pérdida del área se da porque el docente no usa estrategias de enseñanza adecuadas, o no realiza en forma adecuada el proceso de transposición. Los padres de familia no deben ser quienes hagan este proceso.	Planeación de situaciones didácticas significativas.
-----------------------------------	---	---	--	--

Fuente. Material de la investigación

Características de la propuesta didáctica

La propuesta didáctica se desarrolla en la Sede Quebradón Sur del municipio de Algeciras, ubicada en el sector rural a 13km del casco urbano. Se realiza con 20 estudiantes de grado quinto de básica primaria; 11 niñas y 9 niños entre 10 y 12 años. Los padres de familia se dedican a la caficultura y a los cultivos rotatorios, en las labores de cosecha participa toda la familia. Esta región fue muy afectada por la violencia causada por grupos armados y aún en los niños se siente la tensión que esta problemática ha dejado. El grado de escolaridad de la mayoría de los padres de familia no supera la primaria completa y algunos pocos el bachillerato incompleto, la mayor parte de las familias de los estudiantes son nucleares.

Objetivo general

Fortalecer habilidades de pensamiento espacial y sistema geométrico mediante la aplicación didáctica de la educación artística.

Objetivos específicos

1. Transformar las prácticas didácticas a través de diferentes estrategias didácticas con mediación en la Educación Artística.
2. Aplicar unidades didácticas con situaciones de enseñanza que fortalezcan habilidades de pensamiento espacial y geométrico.
3. Evaluar los alcances de la micro-propuesta y plantear una a dos años.

Estrategias didácticas

La propuesta didáctica “*Formas de crear y recrear la realidad*” consta de 3 estrategias didácticas mediadas por la educación artística; la primera, consiste en la recreación figuras planas a través de los mándalas, tangram y origami; la segunda, consiste en la construcciones con sólidos geométricos (maquetas, dados) y figuras decorativas con material reciclable; y, la tercera, consiste en ajedrez a través del arte y la geometría.

Las anteriores estrategias didácticas se desarrollaron a través de unidades didácticas las cuales son definidas Según Escamilla (citado por Corrales, 2010) como

La unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, Proyecto Curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso. (p.4)

Las unidades didácticas se diseñan teniendo en cuenta el enfoque metodológico Escuela Nueva, Escuela Activa adoptado por la Institución. Según el Plan de Estudios del área de matemáticas el proceso metodológico de este enfoque se basa en cuatro acciones didácticas enunciadas por los literales A, B, C. y D. Cada acción o actividad didáctica se caracterizan así;

La Parte A o actividad básica es la etapa de exploración en la que se diseñan acciones para la activación de conocimientos previos, actitudes y experiencias, sea cual sea su procedencia o nivel de formación. Esta experiencia valora los aprendizajes acumulados o inventario de los logros de la vida personal del educando.

En la parte B, o cuento pedagógico, en esta fase se presenta una lectura o juego relacionado con el tema, para ampliar y profundizar conocimientos e impulsar a estudiantes a identificar diferentes soluciones, compararlas y decidir con la ayuda de todos, la que crea que es la más apropiada.

En la parte C o actividad práctica se presentan actividades para precisar y ampliar en tema a través del análisis, la reflexión, la síntesis, la agrupación, la conceptualización son actividades propias de la ejercitación porque a través de ellas el estudiante desarrolla destrezas para la identificación y concreción de situaciones problemáticas donde abarcan contextos, percibe causas, efectos y hechos. Igualmente, se rescata en esta fase, la técnica de la pedagogía del error y el ensayo al permitir que el estudiante confronte, construya y reconstruya alternativas para abordar situaciones nuevas.

En la parte D o actividades libres se diseñan actividades de aplicación de conocimientos a la vida diaria por lo que los ejercicios los invita a compartir con quienes conviven en casa y en comunidad, los cuales deben aprovechar al máximo porque son una fuente inagotable de

conocimiento y experiencias. En este momento, se fortalece la actividad investigativa puesto que lleva al estudiante a comprometerse e incidir sobre situaciones problemáticas vividas dentro y fuera del aula y trasciende a su realidad social.

La extrapolación como método de trabajo facilita al estudiante el desarrollo de habilidades para el dominio de transferencia, de conocimientos y para la asimilación de vivencias y experiencias análogas. Este proceso, secuencialmente realizado garantiza la reafirmación de los saberes en el educando y la dinamización de acciones comunitarias en procura de transformaciones sociales mucho más consolidadas.

En consecuencia, se revalora el rol educativo y social del docente, ya que acompaña el trabajo de los estudiantes como un facilitador del proceso de aprendizaje y guarda una relación más activa con alumnos, padres de familia y la comunidad.

Tabla 7. Estrategia 1. Formas de crear con figuras planas

UNIDAD DIDÁCTICA 1	
NOMBRE DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	Recreación de figuras planas a través de los mándalas.
OBJETIVO	Identificar características y formas de figuras planas en diferentes creaciones (tangram, mándalas, teselados, origami)
ESTÁNDAR Y DERECHOS BÁSICOS DE APRE	Estándar Básico De Competencia Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y características. Derecho Básicos De Aprendizajes Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.
LOGROS INDICADORES	Selecciona los materiales del medio, teniendo en cuenta las características de la figura. Sigue instrucciones para realizar y terminar la actividad. Identifica y clasifica figuras geométricas teniendo en cuenta algunas características dadas.

	Describe características de los objetos con los que se trabaja la actividad.
MATERIALES	Cartón paja, papel silueta, fomi Regla Tijeras. vinilos de diferentes colores. pinceles de diferentes números.
A. ACTIVIDAD BÁSICA	Conceptos previos. Se indaga a los estudiantes sobre las figuras planas que conocen y sobre lo que conocen de los mandalas. Luego, se les pide que identifiquen las figuras geométricas en una mandala.
B. CUENTO PEDAGÓGICO	Presentación de un video sobre el origen y significado de las mandalas. https://www.youtube.com/watch?v=teh9-7qv8wc Comentarios y preguntas sobre el video
C. ACTIVIDADES PRÁCTICAS	Entrega de fotocopias de mandala para que en grupo los estudiantes identifiquen y describan las figuras bidimensionales que encuentran. Decoración de las mandalas con material del medio y de acuerdo con la creatividad de cada estudiante. Exposición y fijación de las mandalas. Evaluación formativa de las mandalas.
D. ACTIVIDADES LIBRES	Compartir en familia información sobre los mandalas Creación de un mandala en familia
UNIDAD DIDÁCTICA 2	
NOMBRE DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	Recreación de figuras planas a través de los tangram.
OBJETIVO	Identificar características y formas de figuras planas en diferentes creaciones (tangram, mandalas, teselados, origami)
ESTÁNDAR Y DERECHOS BÁSICOS DE APRE	Estándar Básico De Competencia Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y características. Derecho Básicos De Aprendizajes Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.
LOGROS INDICADORES	Selecciona los materiales del medio, teniendo en cuenta las características de la figura.

	Sigue instrucciones para realizar y terminar la actividad. Identifica y clasifica figuras geométricas teniendo en cuenta algunas características dadas. Describe características de los objetos con los que se trabaja la actividad.
MATERIALES	Fomi Regla Tijeras
A. ACTIVIDAD BÁSICA	Conceptos previos. Se indaga a los estudiantes sobre las figuras planas que conocen y sobre lo que conocen del tangram. Luego, se les pide que identifiquen las figuras geométricas en un tangram.
B. CUENTO PEDAGÓGICO	Juego: se les pasa fichas de tangram plásticas para que jueguen libremente. Comentarios y preguntas sobre el juego.
C. ACTIVIDADES PRÁCTICAS	Elaboración de tangram con fomi por cada uno de los estudiantes. Descripción de las características de cada una las figuras del tangram. Construcción de diferentes figuras libres con fichas del tangram. Construcción de fichas indicadas por el docente y le hallarán área y perímetro.
D. ACTIVIDADES LIBRES	Compartir en familia información sobre los tangram Creación de los números en casa con fichas del tangram
UNIDAD DIDÁCTICA 3	
NOMBRE DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	Recreación de figuras planas a través de origami.
OBJETIVO	Identificar características y formas de figuras planas en diferentes creaciones (tangram, mandalas, teselados, origami)
ESTÁNDAR Y DERECHOS BÁSICOS DE APRE	Estándar Básico De Competencia Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y características. Derecho Básicos De Aprendizajes Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.
	Selecciona los materiales del medio, teniendo en cuenta las características de la figura.

LOGROS INDICADORES	Sigue instrucciones para realizar y terminar la actividad Identifica y clasifica figuras geométricas teniendo en cuenta algunas características dadas. Describe características de los objetos con los que se trabaja la actividad.
MATERIALES	Papel silueta. Regla Tijeras.
B. ACTIVIDAD BÁSICA	Conceptos previos. Se indaga a los estudiantes sobre las figuras planas que conocen y sobre lo que conocen de los plegados.
B. CUENTO PEDAGÓGICO	Presentación del video sobre la elaboración de la rana saltarina en origami https://www.youtube.com/watch?v=Vlb2udqPx-M Comentarios y preguntas sobre el video
C. ACTIVIDADES PRÁCTICAS	Realización del plegado de la rana paso a paso y descripción de las figuras que iban resultando de cada pliegue. Exposición y competencia de saltos de ranas Evaluación formativa construcción de la rana.
D. ACTIVIDADES LIBRES	Crear una historia sobre las ranas.

Tabla 8. Estrategia 2. Construcción de trabajos decorativos con material reciclable

UNIDAD DIDÁCTICA 4	
NOMBRE DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	Elaboración de la araña
OBJETIVO	Identificar características y elementos de los sólidos geométricos.
ESTÁNDAR Y DERECHOS BÁSICOS DE APRE	Estándar Básico De Competencia Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. Derecho Básicos De Aprendizajes Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.

LOGROS INDICADORES	Selecciona los materiales del medio, teniendo en cuenta las características de la figura. Sigue instrucciones para realizar y terminar la actividad Identifica y clasifica figuras geométricas teniendo en cuenta algunas características dadas. Describe características de los objetos con los que se trabaja la actividad.
MATERIALES	hueveras de cartón. Colbón Tijeras silicona Vinilos de diferentes colores Pinceles de diferentes números
C. ACTIVIDAD BÁSICA	Conceptos previos. Se indaga a los estudiantes sobre nombres de sólidos geométricos.
B. CUENTO PEDAGÓGICO	Presentación de imágenes de trabajos decorativos realizados con hueveras de cartón. Comentarios sobre la construcción de los trabajos decorativos usando material reciclable.
C. ACTIVIDADES PRÁCTICAS	La docente da las instrucciones de los pasos que deben seguir los estudiantes para elaborar una araña, utilizando figuras geométricas: Cómo deben cortar las cubetas de huevo, el tamaño que se necesita. Se recorta parte del cuerpo de la araña para comenzar a darle las formas de la araña. Después se corta las patas para pegarlas. Cuando la figura de la araña está completamente formada se empieza a pintar. A medida que se va realizando la araña, parte por parte se va cuestionando sobre las figuras solido geométrico utilizado para esto (cono, prisma, cilindro,) Se indaga sobre los sólidos geométricos que forman la araña. Los estudiantes eligen el color favorito para pintar su araña
D. ACTIVIDADES LIBRES	Indagar sobre trabajos decorativos que han realizado o tengan en casa usando sólidos geométricos.

UNIDAD DIDÁCTICA 5	
NOMBRE DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	Elaboración del hongo
OBJETIVO	Identificar características y elementos de los sólidos geométricos en trabajos decorativos realizados con material reciclable.
ESTÁNDAR Y DERECHOS BÁSICOS DE APRE	Estándar Básico De Competencia Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. Derecho Básicos De Aprendizajes Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.
LOGROS INDICADORES	Selecciona los materiales del medio, teniendo en cuenta las características de la figura. Sigue instrucciones para realizar y terminar la actividad Identifica y clasifica figuras geométricas teniendo en cuenta algunas características dadas. Describe características de los objetos con los que se trabaja la actividad.
MATERIALES	Hueveras de cartón. Colbón Tijeras silicona Vinilos de diferentes colores Pinceles de diferentes números
D. ACTIVIDAD BÁSICA	Conceptos previos. Se indaga a los estudiantes sobre nombres de sólidos geométricos.
B. CUENTO PEDAGÓGICO	Presentación de imágenes de trabajos decorativos realizados con hueveras de cartón. Comentarios sobre la construcción de los trabajos decorativos usando material reciclable.
C. ACTIVIDADES PRÁCTICAS	La docente da las explicaciones pertinentes para la elaboración de un hongo. Se empieza recorta la cubeta de huevo por la parte de encima, para comenzar a darle las formas al hongo.

	Después se recorta el tallo para pegarlas. Cuando la figura del hongo está completamente formada se empieza a pintar.
D. ACTIVIDADES LIBRES	Indagar sobre trabajos decorativos que han realizado o tengan en casa usando sólidos geométricos.

Fuente. Material de la investigación

Tabla 9. Estrategia 3. El arte y la geometría en el juego del ajedrez

UNIDAD DIDÁCTICA 6	
NOMBRE DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA	El arte y la geometría en el juego del ajedrez.
OBJETIVO	Aplicar conceptos del pensamiento espacial y geométrico a través del juego del ajedrez.
ESTÁNDAR Y DERECHOS BÁSICOS DE APRE	Estándar Básico De Competencia Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales Derecho Básicos De Aprendizajes Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano.
LOGROS INDICADORES	Comprende la importancia de ubicarse adecuadamente con respecto a criterios de referencia. Describe trayectorias en un plano cartesiano.
MATERIALES	Juego de ajedrez Block Colores
E. ACTIVIDAD BÁSICA	Conceptos previos. Sobre los que saben el juego del ajedrez.
B. CUENTO PEDAGÓGICO	Se entrega un juego de ajedrez por parejas de estudiantes jueguen libremente. Comentarios y preguntas sobre la forma del tablero, de las fichas y movimientos que se pueden realizar con las figuras.
C. ACTIVIDADES PRÁCTICAS	Los estudiantes observan y grafican en una hoja de block el tablero de ajedrez el cual será utilizado como plano cartesiano, se les preguntará para qué creen que existen las letras y números que tiene en los lados del tablero. Se indicarán coordenadas de algunas fichas de ajedrez y los estudiantes deberán ubicar las casillas correspondientes.

	Los educandos observarán cada una de las fichas del ajedrez y describirán los elementos con los que está formado (prisma, esfera, cono, cilindro, etc.).
D. ACTIVIDADES LIBRES	Averiguar en casa si saben jugar el ajedrez y si saben cómo se describen los desplazamientos de cada una de las fichas.

Fuente. Material de la investigación

Tabla 10. Cronograma de la propuesta didáctica Institución educativa Quebradon Sur

	2016												2017											
MES ACT.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Mesas de reflexión		X		X			X		X		X			X		X			X					
Identificación de idea problema			X			X				X					X			X						
Posible propuesta de solución			X			X				X						X		X						
Elaboración de la nueva unidad didáctica				X		X			X							X		X						
Desarrollo pedagógico de la unidad didáctica					X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X				
Evaluación de los resultados																			X	X	X			
Autorreflexión docente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X					
Evaluación docente (fortalezas y debilidades)				X			X			X	X					X			X					
Resultados						X			X											X	X	X	X	

Fuente. Material de la investigación

Tabla 11. Evaluación y seguimiento

Pregunta orientadora: ¿Cuáles estrategias didácticas se deben implementar para lograr en Grado Quinto de la IE Quebradón Sur para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico?		
Objetivo: Implementar una propuesta didáctica en micro que propicie el fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico en estudiantes de Grado Quinto		
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS /EVALUACIÓN
Estrategia 1. Recreación de formas y figuras planas.	Identificar formas en las figuras planas en diferentes creaciones (tangram, mándalas, teselados, origami	Las habilidades de pensamiento espacial y sistema geométrico se fortalecen de forma más creativa y significativa a través de la interdisciplinariedad de la educación artística.
Estrategia 2. Construcción de trabajos decorativos con material reciclable	Identificar características y elementos de los sólidos geométricos en trabajos decorativos realizados con material reciclable.	La construcción de material decorativo es una estrategia altamente agradable para los estudiantes teniendo en cuenta que de esta manera ellos le encuentran la aplicabilidad de del saber.
Estrategia 3. El arte y la geometría en el juego del ajedrez	Aplicar conceptos del pensamiento espacial y geométrico a través del juego del ajedrez.	Las habilidades de pensamiento espacial se desarrollan con más facilidad a través de situaciones didácticas concretas.

Fuente. Material de la investigación

Evaluación y seguimiento

La interdisciplinariedad la educación artística y la geometría es una propuesta didáctica por cuanto genera procesos de enseñanza agradables por la aplicabilidad con situaciones de la vida cotidiana, por el manejo de materiales y elementos concretos y porque fortalece habilidades de pensamiento espacial y geométrico importantes para el desarrollo del pensamiento matemático.

Estrategia 1: Formas de crear y recrear con figuras planas. El desarrollo de las unidades didácticas de esta estrategia permite la asociación de conceptos, términos y procedimientos de una forma vivencial, sencilla y creativa. A través creación de figuras con el tangram, el origami y la decoración y creación de nuevos mándalas los estudiantes lograron asociar características y formas de figuras planas.

Ilustración 1. Trabajos con figuras bidimensionales



Fuente. Material autorizado de la investigación

Estrategia 2. Las unidades didácticas en las cuales se construyen trabajos decorativos con material reciclable son atractivas para los estudiantes teniendo en cuenta que, de esta manera, ellos le encuentran la aplicabilidad en forma concreta y a la vez, una doble motivación porque realizan juguetes para ellos mismos y elementos decorativos para sus casas.

Ilustración 2. Trabajos con sólidos geométricos



Fuente. Material autorizado de la investigación

Estrategia 3. Las unidades didácticas sobre el arte y la geometría en el juego del ajedrez, llama la atención en pocos estudiantes, por lo poco conocido y por la complejidad del juego, sin embargo, se logra la asociación de varios elementos, conceptos y procedimientos que aportan al fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico.

Ilustración 3. Ubicación y juego de las fichas de ajedrez



Fuente. Material autorizado de la investigación

PROPUESTA DIDÁCTICA PROYECTIVA A DOS AÑOS

Las Tics como medio didáctico para fortalecer habilidades de pensamiento espacial y sistema geométrico.

La inclusión de las Tecnologías de la información en procesos de enseñanza se convierte en una propuesta didáctica innovadora y asequible por la disponibilidad de computadores, programas *offline* y por la existencia de aulas digitales en la Institución Educativa. “Las nuevas tecnologías amplían el campo de la indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar” (MEN, 1998, p.33)

La propuesta didáctica basada en las Tic's, incluye estrategias de enseñanza relacionadas con programas *offline* como Geogebra, clases de aulas digitales con material audiovisual y programas y juegos *Online*. De esta manera, se enriquecen y transforman las prácticas didácticas.

Justificación

La reflexión sistemática de las prácticas didácticas permite la construcción de nuevos saberes escolares en el campo disciplinar, así como la innovación de procesos de enseñanza acordes al contexto y a las exigencias del mundo cambiante. No obstante, esta propuesta surge como

resultado de un largo proceso investigativo el cual busca generar impactos sobre la enseñanza de las matemáticas y sobre el Índice Sintético de Calidad de la institución educativa Quebradón Sur.

La propuesta de las Tics como medio didáctico para fortalecer habilidades de pensamiento espacial y geométrico es para transformar prácticas didácticas tradicionales y poco motivadoras por clases más significativas y actualizadas. “Estas tecnologías permiten al maestro revelar al alumno nuevas dimensiones de sus objetos de enseñanza que su palabra, el tablero y el texto le han impedido mostrar en su verdadera magnitud” (<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>)

Objetivo general

Implementar las Tics como medio didáctico para fortalecer habilidades de pensamiento espacial y sistemas geométricos en estudiantes de la Institución Educativa Quebradón sur

Objetivos específicos

Diseñar acciones didácticas sobre construcción de figuras geométricas sencillas a través del programa Paint.

Diseñar acciones didácticas orientadas al uso adecuado del graficador Geogebra.

Programar y reestructurar clases de aulas digitales para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento geométrico y espacial.

Tabla 12. Propuesta didáctica para dos años

ESTRATEGIA DIDÁCTICA	ACCIÓN DIDÁCTICA	PROPÓSITOS
Iniciación de trazos, líneas, formas y figuras a través del programa Paint.	Dibujo libre con lápiz.	Diseñar unidades didácticas con acciones de enseñanza sobre construcción de figuras geométricas
	Creación con uso de líneas rectas y	

	curvas. Recreación de paisajes con figuras geométricas.	sencillas a través del programa Paint.
Construcciones geométricas con el graficador Geogebra.	Instalación y presentación del graficador Geogebra y su funcionalidad. Exploración herramientas básicas del software Geogebra. Creación de polígonos regulares. Mediciones de ángulos internos y externos Realización de traslaciones, rotaciones y reflexiones.	Diseñar acciones didácticas orientar el desarrollo de actividades con el graficador geogebra.
Exploración de unidades didácticas del Programa Aulas Digitales	Desarrolla secuencias de actividades sobre reconocimiento de cuerpos geométricos en el aula digital. Interpretación y resolución de situaciones problémicas sobre cuerpos geométricos.	Programar y reestructurar clases de aulas digitales para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento geométrico y espacial.

Fuente. Material de la investigación

Tabla 13. Cronograma de la propuesta didáctica a dos años

	2018												2019											
MES ACT.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mesas de reflexión		X		X			X		X		X			X		X			X		X		X	
Identificación de idea problema			X			X				X					X			X				X		
Posible propuesta de solución			X			X			X						X			X			X			
Elaboración de la nueva unidad didáctica				X		X			X							X		X			X			
Desarrollo pedagógico de la unidad					X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X

didáctica																								
Evaluación de los resultados																					X	X		
Autorreflexión docente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación docente (fortalezas y debilidades)				X			X			X	X					X			X			X	X	
Revisión del PEI, Integración de la propuesta		X								X					X								X	
Resultados						X			X								X			X				

Fuente. Material de la investigación

CONCLUSIONES

Es fundamental partir de la reflexión y autorreflexión sistemática para la comprensión e identificación de dificultades, deficiencias y fortalezas en las prácticas de enseñanza.

El proceso de reconstrucción permite la transformación de prácticas de enseñanza a través del diseño y aplicación de estrategias y acciones fuertemente didácticas.

A través de la propuesta didáctica basada en la interdisciplinariedad se logran hacer transformaciones en las prácticas de enseñanza, ya que se construyen nuevos saberes escolares a partir de las interacciones entre las disciplinas.

A través de la aplicación de la propuesta didáctica se logró el fortalecimiento de habilidades de pensamiento espacial y sistema geométrico en estudiantes de grado quinto de primaria.

La interdisciplinariedad es pertinente para la aplicación de nociones, conceptos y procedimientos del área de matemáticas, área aplicable e interdisciplinar a todas las áreas.

La educación artística es un área que favorece la aplicación de la geometría activa y por tanto la asimilación de una manera más significativa los conceptos, nociones y procedimientos del componente espacial y geométrico.

Un docente con fundamentos didácticos, teóricos y comprometido con su labor genera procesos de enseñanza efectivos y significativos.

La interdisciplinariedad entre la educación artística y la geometría es una propuesta didáctica importante por cuanto genera procesos de enseñanza agradables por la aplicabilidad con situaciones de la vida cotidiana.

Las habilidades de pensamiento espacial se desarrollan con más facilidad a través de situaciones didácticas concretas.

Las unidades didácticas en las cuales se construyen trabajos decorativos con material reciclable son atractivas para los estudiantes, de esta manera, ellos le encuentran la aplicabilidad en forma concreta con la geometría.

Se observó dentro de la aplicación de las unidades didácticas que los estudiantes de grado quinto, despertaron mayor interés por la clase de geometría, para ellos, el dibujo, lo visual y todo lo relacionado con lo artístico les agrada.

RECOMENDACIONES

La interdisciplinariedad de la geometría con la educación artística es una excelente propuesta didáctica, sin embargo, es importante orientar hacia el reconocimiento de conceptos y procedimientos acertados y que no se convierta en una situación de mera diversión.

Para aplicar este tipo de propuestas didácticas es fundamental que el docente profundice en el tema si no profesional en el área para evitar el manejo incorrecto de términos, conceptos y procedimientos.

El currículo flexible de la Institución permite la incorporación de propuestas didácticas innovadoras.

La construcción de material decorativo es una estrategia con la que se puede seguir explorando para orientar conceptos en geometría.

REFERENCIAS

Achaerandio L., (2010). *iniciación a la Práctica de la Investigación*. Instituto de Investigaciones jurídicas. 7 Edición actualizada. Guatemala Honduras. 256p.

http://www.academia.edu/13574235/iniciacion_a_la_practica_de_la_investigacion

Arango P. (2015). *Pensamiento geométrico: ¿Qué se planea enseñar en el aula? vs. ¿Qué se evalúa en las pruebas saber 9°?* (tesis de pregrado). Villavicencio: Universidad de los llanos.

<http://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/354/1/TESIS.pdf>

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de las teorías de las situaciones didácticas*. (Fregona, D. Trad.). Buenos Aires: Libros del Zorzal.

https://books.google.com.co/books/about/Iniciaci%C3%B3n_al_estudio_de_la_teor%C3%A1da_de.html?id=SFk8xyCht2gC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Bunguría, S.; Martín, B.; Valdés, M.; Pastellides, P. y Gómez, L. (2010). *Observación. Métodos de investigación en Educación Especial*.

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Observacion_trabajo.pdf

Chevallard, Y. (1998). *La transposición Didáctica del saber sabio al saber enseñado*.

Aiqué. P 45 - 66.

<http://cesee.edu.mx/assets/plan-de-la-ens.-y-ev.-del-aprend.-i.pdf>

Corrales, A. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción las unidades didácticas. *Revista Digital de Educación Física*. Núm. 2 (41-53).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3175435>

Una llave maestra: las Tic's en el Aula. (2004). *Revista Al tablero*. N° 29

<https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87408.html>

Díaz (1998). La investigación en el campo de la Didáctica modelos históricos. *Perfiles Educativos* núm. 80. Distrito Federal de México.

<http://www.redalyc.org/pdf/132/13208002.pdf>

Galvis G., (2016). Escenarios de Aprendizaje desde el pensamiento complejo y el Caos. III

Simposio Internacional en Temas y Problemas de Investigación Desde la Complejidad y Escenarios para la Paz.

<http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/congreso/congresoedu/1.%20Conferencias%20principales/1%202%20Memorias%20de%20Conferencia%20Gladys%20Galvis%20%201.pdf>

Morin, E. (1999). Los siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro. Francia: UNESCO. <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MORIN7SaberesEducacionFuturo.pdf>

Elliot, J. (2000). La investigación. Acción en Educación. <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>

Galvis, G. (2014). *La búsqueda de una teoría integral del todo: Una visión del mundo llena de sentido para la pedagogía del siglo XXI*. II jornadas de investigadores, grupos y proyectos de investigación en educación. Mar del Plata: Universidad Nacional Mar del Plata.

Gómez, J.; Grau, A.; Ingellis, A. y Jabbaz, M. (s.f.) *Técnicas cualitativas de investigación social*. http://ocw.uv.es/ciencias-sociales-y-juridicas/tecnicas-cualitativas-de-investigacion-social/tema_4_la_organizacion_de_la_inv.pdf

Jiménez, A. (2015). *El pensamiento espacial en los procesos de representación gráfica en el área de educación artística en el área de educación artística desde una perspectiva lúdica en*

- estudiantes de grado 7° de la Institución Educativa Kennedy.* (tesis de especialización). Medellín: Fundación Universitaria los Libertadores. <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/461/Jim%C3%A9nezMendoza%C3%81lvaroLe%C3%B3n.pdf?sequence=2>
- Maldonado, C.E. (2003). *Marco Teórico del trabajo en ciencias de la complejidad y siete tesis sobre la complejidad.* Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia vol. 4, N° 9. (139-154). Bogotá: Universidad El Bosque. <http://www.redalyc.org/pdf/414/41400904.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Morales, C. y Majé, R. (2012). *El desarrollo del pensamiento espacial y la competencia matemática. Una aproximación desde el estudio de los cuadriláteros.* Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. (472-481). http://funes.uniandes.edu.co/1111/1/472_Pensamiento_Espacial_y_Developmento_Asocolme2010.pdf
- Morales M., (2016). *Aplicación de la Geometría en el arte, una nueva manera de asociar conceptos y medidas (Proyecto de Grado).* Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Caldas Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51458/1/30402933.2016.pdf>
- Murillo, J. (2010). *Investigación acción.* https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf
- IE Quebradón Sur. (2015). Proyecto Educativo Institucional.
- Restrepo, B. (2006). *La investigación acción pedagógica, variante de la investigación acción educativa que se viene validando en Colombia.* Conferencia Simposio Internacional Investigación Acción Educativa. (pp. 92-101). Bogotá: Universidad de la Salle. <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/1739/1615>

Salazar W., (2016). Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas. (Proyecto de Grado maestría). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Caldas Colombia.

<http://www.bdigital.unal.edu.co/51465/1/7700751.2016.pdf>

Trejos H., (2002). Matemática en la roca: La piedra y la mente precolombina en el Alto Magdalena, Colombia (Proyecto de Investigación). Fondo Mixto de Cultura y las Artes, FOMCULTURA Huila. Programa Becas para la Creación e Investigación, Corpes Centro Oriente. Oporapa, Huila, 2002. <http://www.rupestreweb.info/matematica.html>

Vasco, A. (sf). *Geometría Activa y geometría de las transformaciones*. Red académica Universidad Pedagógica Nacional. 8pags. Bogotá Colombia.

<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/viewFile/5706/4717>

Venegas, M. (2015). *Niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele al resolver problemas geométricos: Un estudio con alumnos de 13 a 16 años en Cantabria*. (tesis de maestría). España: Universidad de Cantabria.

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6837/VenegasPerezIrene.pdf>

Zubiría M., (2004). *Introducción a las Pedagogía y Didácticas Contemporáneas*. Fundación internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani. Bogotá Colombia.

<https://es.slideshare.net/JEdiizonZanta/didacticas-contemporaneas-miguel-de-zubiria>

