



Secuencia Didáctica Interactiva Para Fortalecer las Nociones y el Concepto de Polígonos Regulares y la Construcción de Teselados Sencillos en el Aula Multigrado de la Sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana

Adveniz Cuéllar Muñoz

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Olga Lucia Niño Peña

Localización del proyecto: San Marcos, Timaná, Huila, Colombia

16/03/2022

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a Dios
por permitirme realizar un sueño más.

A mis hijas que me acompañaron
con su paciencia, apoyo y comprensión.

A mis estudiantes que son la fuente de inspiración.

A cada una de las personas que me orientaron
el camino que debía recorrer.

Agradecimientos

Es muy grato poder llevar a cabo un nuevo proyecto. Es por ello que doy gracias a Dios por regalarme todos los medios necesarios para que se convirtiera en realidad. A la institución educativa la Gaitana por su generosa disponibilidad para su implementación. A los estudiantes de la sede San Marcos, que hicieron posible el desarrollo de cada una de las actividades. A los padres de familia, por su disponibilidad y colaboración. A cada uno de los docentes que, con su sabiduría, paciencia y comprensión, guiaron cada una de las etapas para llegar hasta su culminación.

A todos mis familiares más cercanos les agradezco su comprensión durante el tiempo que no fue posible compartir, debido a las ocupaciones que conllevó el presente trabajo.

Especialmente a María Fernanda y Yuliana. En muchas ocasiones se desvelaron conmigo. Espero que comprendan que el esfuerzo es el insumo principal para lograr las metas que se propongan en la vida.

Tabla de Contenido

1. Planteamiento y Formulación del Problema	14
1.1. Formulación.....	18
1.2. Antecedentes del Problema	18
1.3. Objetivo General.....	27
1.3.1. Objetivos Específicos	28
1.4. Supuestos y Constructos.....	28
2. Marco de Referencia.....	32
2.1. Marco Contextual	33
2.2. Marco Normativo.....	36
2.3. Marco Teórico	43
2.3.1. La Escuela.....	47
2.3.2. Aprendizaje	49
2.4. Marco Conceptual.....	52
2.4.1. OVA.....	53
2.4.2. Secuencia Didáctica	53
3. Metodología	58
3.1. Modelo de Investigación	59
3.2. Participantes.....	61
3.3. Categorías	62

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	64
3.5. Ruta de la Investigación	66
3.6. Recurso o Programa para el Análisis.....	68
4. Intervención Pedagógica	69
4.1. presentación de la Estrategia	69
4.2. Estrategia Desarrollada.....	71
4.2.1. Fase Exploratoria.....	71
4.2.2. Construir Plan de Acción	72
4.2.3. Ejecutar Plan de Acción	78
4.2.4. Cierre de la Investigación.....	81
4.3. Recolección de Datos.....	81
4.4. Sistematización de Datos	82
4.5. Evaluación del OVA	83
5. Análisis Conclusiones y Recomendaciones	86
5.1. Fase exploratoria.....	87
5.2. Fase 2.....	90
5.3. Fase 3.....	93
5.4. Fase 4.....	94
5.5. Hallazgos.....	98
5.6. conclusiones	100

5.7. recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas.....	103
Anexos	109

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Principales elementos del marco teórico	43
Ilustración 2 principales elementos del marco conceptual	52
Ilustración 3 Planificador de actividades	57
Ilustración 4 Ruta de la investigación	67
Ilustración 5 Recursos interactivos el OVA	70
Ilustración 6 Fases de la implementación	71
Ilustración 7 Página de inicio Desde el Punto a los Teselados	73
Ilustración 8 Menú para el ingreso a cada una de las secuencias didácticas	74
Ilustración 9 Estructura de cada una de las secuencias didácticas	74
Ilustración 10 Interfaz de la herramienta Tessellation Creator	76
Ilustración 11 Resultado de la evaluación al OVA por expertos	77
Ilustración 12 Trabajo de estudiantes con Open Boar	79
Ilustración 13 Implementación del OVA	80
Ilustración 14 Aplicación de las secuencias	80
Ilustración 15 Fases de Análisis	86
Ilustración 16 Resultados prueba de entrada	88
Ilustración 17 Resultados pregunta 10	91
Ilustración 18 Encuesta satisfacción del OVA	95
Ilustración 19 Diseño del OVA	96
Ilustración 20 Facilidades del uso del OVA	96
Ilustración 21 Resultados del nivel de satisfacción de las actividades	97
Ilustración 22 Resultados prueba de salida	98

Lista de Tablas

Tabla 1 Secuencia didáctica	26
Tabla 2 Participantes	62
Tabla 3 Instrumentos de recolección de datos	64
Tabla 4 Comparación con otras investigaciones	85

Lista de Anexos

Anexo A Cuadro de relaciones conceptuales	109
Anexo B Guía de la secuencia para el OVA	111
Anexo C. Carta para la rectora institución educativa La Gaitana	117
Anexo D Consentimiento informado padres de familia	118
Anexo E Prueba diagnóstica grado quinto	120
Anexo F Prueba diagnóstica grado primero	126

Resumen

El propósito de este trabajo es aplicar una secuencia didáctica a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). El objetivo es fortalecer las nociones sobre polígonos regulares empleando herramientas digitales en el aula multigrado de los grados primero y quinto de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana del municipio de Timaná Huila. Está basado en el enfoque cualitativo. El modelo es Investigación Acción participativa (IAP). Se divide en cuatro fases que son: descubrir la temática, para la cual se aplica una prueba de entrada. La segunda fase corresponde a la construcción del OVA, Desde el Punto a los Teselados, en el cual se integran las actividades de la secuencia. La tercera fase es la implementación, donde los participantes interactúan con las actividades. La cuarta fase tiene como finalidad evaluar la experiencia al interactuar con el OVA por parte de los estudiantes. En la implementación se encuentra que los estudiantes lograron utilizar herramientas digitales como la pizarra Open Boar y Tessellator Creator, en la construcción de teselados, especialmente los niños de quinto. Las gamificaciones son las actividades que más les gusta repetir a los niños del grado quinto. Mientras que a los del grado primero les gustan más las presentaciones. Se observa en la prueba de salida que la mayoría de los estudiantes lograron el reconocimiento de algunas características de los polígonos y los usaron en la creación de teselados sencillos.

Palabras clave: geometría, polígonos regulares, interactividad, aprendizaje, uso de TIC, OVA.

Summary

The purpose of this work is to apply a didactic sequence through a Virtual Learning Object (VLO). The objective is to strengthen the notions about regular polygons using digital tools in the multigrade classroom of the first and fifth grades of the San Marcos headquarters of the Gaitana Educational Institution in the municipality of Timaná Huila. It is based on the qualitative approach. The model is Participatory Action Research (PAR). It is divided into four phases which are: Discover the theme for which an entrance test is applied. The second phase corresponds to the construction of the OVA, From the Point to the Tessellations. In which the activities of the sequence are integrated. The third phase of implementation. Where the participants interact with the activities. The fourth phase aims to evaluate the experience when interacting with the OVA by the students, in the implementation it is found that the students were able to use digital tools such as the Open Boar whiteboard and Tessellator Creator, in the construction of tessellations, especially fifth graders. Gamifications are the activities that fifth graders like to repeat the most. While the first graders like presentations more. It is observed in the exit test that most of the students managed to recognize some characteristics of the polygons and used them in the creation of simple tessellations.

Keywords: geometry, regular polygons, interactivity, learning, ICT use, OVA.

Introducción

Es indudable que la geometría ha sido objeto de estudio desde la antigüedad. El ser humano ha tratado de explicar el mundo en el cual se encuentra. El uso de la geometría ha ayudado al hombre a percibir su realidad y a transformarla. Ya sea por necesidad, cultura, curiosidad o para dar rienda suelta a la imaginación a través del arte.

La geometría forma parte importante dentro de los contenidos que se deben orientar a los niños y jóvenes desde preescolar hasta el grado once. Favorece en los estudiantes habilidades y destrezas que le permiten entender un mundo lleno de representaciones en el cual se encuentran inmersos. Los lineamientos curriculares en Colombia dedican gran parte de sus contenidos al desarrollo de este pensamiento.

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad mejorar los aprendizajes sobre el pensamiento espacial, especialmente en la comprensión sobre las nociones de polígonos regulares y la creación de teselados regulares en los niños de los grados primero y quinto de la escuela rural multigrado de la vereda San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana del municipio de Timaná Huila.

Para abordar la problemática detectada se diseña un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA. denominado, Desde el Punto a los Teselados, para dar respuesta al interrogante planteado. ¿Cuál es la importancia de una secuencia didáctica interactiva para fortalecer las nociones y el concepto de polígonos regulares y la construcción de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana?

El OVA incluye tres secuencias didácticas con las cuales se aborda la problemática detectada.

- Conceptos básicos de geometría

- Conceptos básicos sobre polígonos
- Creación de teselados regulares

Este estudio se compone de cinco capítulos los cuales se describen brevemente.

En el capítulo uno se aborda la situación problema, los antecedentes o investigaciones realizadas que tiene relación con la problemática encontrada. Además, los objetivos, alcances y limitaciones.

El capítulo dos, corresponde al marco de referencia, que a su vez está compuesto por cuatro apartados en los que se plantean: el contexto, la normatividad, las teorías que dan sustento al tema investigado y, por último, los conceptos más relevantes de este estudio.

EL capítulo tres corresponde a la metodología. Es en este apartado donde se da cuenta del enfoque de investigación, la ruta metodológica, se menciona la población y la muestra; así como los instrumentos que se necesitan para recolectar los datos de acuerdo con el enfoque seleccionado. Además, se hace un recorrido sobre la construcción y evolución del OVA, en el cual se integran las actividades de las secuencias didácticas.

El siguiente capítulo corresponde a la implementación. En él se observa a los niños realizando las actividades propuestas en el OVA. Se recolectan los datos y se evalúa la estrategia implementada.

Por último, en el capítulo quinto se realiza el análisis de la implementación del OVA. Teniendo en cuenta cada una de las fases. Se realizan además las conclusiones de acuerdo con los análisis y hallazgos, para luego concluir y realizar las recomendaciones, sobre la utilización de herramientas digitales y la creación de recursos en plataformas gratuitas.

1. Planteamiento y Formulación del Problema

La geometría fue una de las formas que los humanos utilizaron para solucionar problemas de la cotidianidad. El hombre fue capaz de observar el mundo en el cual vive y lo plasma en la realidad. Tal como lo mencionan Godino y Ruiz (2002) “realiza objetos de cerámica, dibujos, edificios y los más diversos utensilios proyectando en ellos las figuras geométricas que ha perfeccionado en la mente.” (p. 457)

Si bien es cierto que todas las instituciones se basan en los mismos planteamientos dados por el MEN para orientar todos los pensamientos matemáticos, las instituciones tienen autonomía para desarrollar los planes de estudio de acuerdo con sus condiciones. La sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana, del municipio de Timaná, no es ajena a que se tengan que recortar contenidos del pensamiento espacial para dar prioridad a otros, por las condiciones que se presentan especialmente en los estudiantes de primaria.

Los Estándares Básicos de Competencia describen el aprendizaje de la geometría como un importante pilar para la adquisición de competencias que les permite a los estudiantes identificar su relación con el espacio, los objetos, sus fronteras, las relaciones con sí mismos y con sus compañeros, el conocimiento de las regiones, figuras y sistemas de referencia para lograr la comprensión del mundo que los rodea. (MEN, p. 62).

Es importante señalar, que la Institución Educativa la Gaitana, siguiendo las orientaciones tanto de los estándares como los DBA, cuenta con un plan de estudios acorde a los lineamientos por grupos de grados desde preescolar hasta el grado 11. En el cual se tiene en cuenta cada una de las temáticas recomendadas para el abordaje de la totalidad de los contenidos. La institución cuenta con dos sedes rurales donde se atiende a estudiantes desde los grados preescolar hasta quinto en la modalidad de aula multigrado. Prestando especial atención al

pensamiento numérico con la finalidad de que en los grados siguientes logren transitar y continuar con los aprendizajes propios del siguiente bloque. Dejando al pensamiento geométrico espacial, únicamente una hora semanal. Por consiguiente, esta forma de trabajar no ha permitido un avance significativo en el desarrollo y fortalecimiento de este pensamiento, lo cual se ha visto reflejado con bajos resultados en las pruebas externas que se realizan en la institución, especialmente en el quinto grado.

Sin embargo, no toda la responsabilidad es de la escuela o la forma como está organizado el contenido, se presentan inconvenientes como inasistencias de los estudiantes al aula, no contar con los elementos adecuados que les permita realizar los trabajos correctamente y, además, la falta de tiempo para relacionar los conceptos aprendidos con la realidad.

Tal como lo afirma Orrantia (2006) las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas precisamente en pensamientos como la geometría entre otras, tiene sus raíces en que los estudiantes no ven la relación entre los aprendizajes y la aplicación en la vida real, lo cual disminuye el entusiasmo y, por lo tanto, cierta antipatía hacia ellas a medida que se va avanzando en los diferentes niveles escolares. Se define esta situación como una posible causa de los inconvenientes que presentan algunos estudiantes en esta área. Es importante resaltar que cuando se presentan vacíos conceptuales en los estudiantes la problemática va a ser mayor. La comprensión de nuevos temas a los que se les dedica poco tiempo puede ocasionar que los estudiantes al no lograr la comprensión, pierdan el interés y se cree aversión hacia las matemáticas.

La situación actual en la que se encuentran los estudiantes por la pandemia y en un esfuerzo de la institución educativa y de los docentes, para que los estudiantes continuaran con las actividades escolares desde sus casas, se les entregó a los padres una guía impresa con las

actividades y recomendaciones para que los adultos responsables les pudieran colaborar a los estudiantes de cada uno de los grados. En las guías que se entregaron a los padres se abordaron únicamente los temas de pensamiento numérico y muy poco en el pensamiento espacial, con la intención de no asustar a los niños, así como a los cuidadores o padres. Aun así, cada estudiante recibe alrededor de 70 hojas con todas las áreas y proyectos obligatorios.

Una preocupación de los directivos, docentes y padres de familia respecto a los aprendizajes en tiempos de pandemia es que estos no se logren. Teniendo en cuenta que no se puede evidenciar en muchos casos, quien es el que realiza las actividades propuestas y mucho menos cuales son realmente los aprendizajes en cada uno de los grados. Debido a que se tiene población con dificultades para comunicarse con los docentes a través de medios electrónicos y en muchos de los casos no existe ningún medio que les permita comunicarse.

Vale la pena aclarar, que la preocupación también afecta a los niños ante la incertidumbre y tanto los padres como los estudiantes pierden el interés por aprender.

...los niños extrañan la escuela con todos los componentes que esta les ofrece; los padres están preocupados porque no saben qué hacer con la educación de sus hijos. En esta situación la única salida es la educación virtual. (Bascopé, Josetxu y Orrantia, 2020)

Es importante mencionar que la institución cuenta con un aproximado de 800 estudiantes de primaria y únicamente 50 de estos alumnos estudian en la modalidad multigrado. Dentro de las sedes con esta modalidad se encuentra la sede San Marcos con 2 salones y dos maestros. Al ser la modalidad multigrado una minoría, generalmente las programaciones curriculares se enfocan en aulas regulares. dejando a los maestros que tienen

varios grados, la responsabilidad de organizarse y sacar adelante los procesos académicos adaptándose a los desafíos que lo anterior implica.

Otros puntos obtenidos de los diálogos fueron las dificultades de la enseñanza en multigrado, el exceso de contenidos, articular los saberes de cada grado, el poco apoyo por parte de las autoridades, escasa o nula capacitación para aplicar metodologías nuevas y acordes a las asignaturas, entre otros, que han proporcionado referentes para la presente investigación y ha permitido ver que en las escuelas multigrado adecuar programas de estudio diseñados para grupos graduados resulta una labor complicada... (González et al., 2017, p. 8)

Además de las anteriores situaciones que se presentan en las escuelas multigrado, la situación de la sede San Marcos no es ajena a esta problemática. Donde estudiantes de los grados primero y quinto al tener poco espacio para desarrollar los contenidos del pensamiento espacial y sistemas geométricos, se quedan sin recibir algunos temas que son de interés para los niños y por lo tanto se evidencia en las pruebas externas, Saber tercero y quinto los vacíos en cuanto a las nociones que deben adquirir los estudiantes de cada uno de los grados respecto a este importante pensamiento matemático. En el análisis de las pruebas Evaluar para Avanzar en las que participaron los estudiantes del grado quinto, tanto del área urbana como rural, el análisis fue socializado por la tutora del PTA de forma global. En dicha prueba los niños de la sede san marcos participaron especialmente los que estaban asistiendo de forma presencial. La prueba se realizó en papel y luego se subieron las respuestas a la plataforma. Las conclusiones sobre el área de matemáticas en donde se obtuvieron bajos resultados, como parte del plan de mejoramiento que se propone es incentivar en todos los grupos de primaria, periodo a periodo elementos importantes del pensamiento geométrico.

1.1. Formulación

Según el Icfes, “La evaluación debe reflejar los conocimientos básicos en matemáticas que todos los estudiantes deben conocer.” (2019, p. 25) no solo para continuar con el proceso de formación en matemáticas. Sino para que sea aplicada en la cotidianidad. Para la adquisición de conocimientos propios de la geometría, es esencial para entender el mundo, sus formas y representaciones.

Debido a lo anterior se plantea el siguiente interrogante.

¿Cuál es la importancia de una secuencia didáctica interactiva, para fortalecer las nociones y el concepto de polígonos regulares y la construcción de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana?

1.2. Antecedentes del Problema

El estudio de la geometría en las etapas iniciales de la educación de los niños y jóvenes ha generado algunas investigaciones que de una u otra manera, han intentado resolver interrogantes o confirmar teorías relacionadas con su aplicación en el aula multigrado y en general en la escuela primaria.

Los aprendizajes que adquieren los niños ya sea con material concreto, a través de construcciones artísticas creando formas, tamaños y dimensiones, sean estas en la observancia de la naturaleza o de los objetos con los que los niños tienen contacto en su diario vivir, van dando forma al conocimiento y estructurando el andamiaje para posteriores aprendizajes propios del área.

A continuación, se relacionan algunos estudios de investigadores que han realizado trabajos en torno a los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría, en estudiantes de aulas unigrado como multigrado.

Alcaide (2016) realiza un trabajo investigativo para la Universidad Internacional de la Rioja, en el cual integra las TIC y las artes a través de la creación de figuras geométricas con material concreto, para la creación de figuras planas donde los estudiantes utilizan diferentes materiales como foamy, cerámica, papel, pintura y lana en sus creaciones. Dentro de su didáctica integra el geoplano cuadrado y circular para la creación de polígonos regulares y paralelismo entre otras. La cerámica para crear objetos en 3D y por último, emplea herramientas tecnológicas para afianzar los conocimientos ya adquiridos en donde los estudiantes realizan creaciones artísticas a través de figuras geométricas.

Dentro de los recursos tecnológicos utilizados para implementar la propuesta están: la aplicación de GeoGebra, CarMetal, Krita y SketchUp, entre otras. Herramientas que permitieron optimizar el aprendizaje a través de la creación de figuras geométricas. Según el investigador, con la implementación de los recursos tanto tecnológicos como el material manipulable se lograron los objetivos. Algunos de estos fueron el reconocimiento por parte de los estudiantes de las figuras geométricas en los trabajos y exposiciones al igual que con las aplicaciones utilizadas.

Uribe Garzón et al., (2014) desarrollaron una propuesta didáctica con estudiantes en edades comprendidas entre los 5 y los 11 años. El propósito es desarrollar habilidades del pensamiento espacial como son: discriminación visomotora, coordinación figura fondo, constancia perceptual, discriminación y memoria visual.

La metodología utilizada consistió en realizar una búsqueda teórica para identificar los niveles, características y los beneficios de las teselaciones. Implementaron secuencias didácticas

apoyados en los niveles de razonamiento geométrico propuesto por Van Hiele. concluyen que tanto la metodología como el resultado han favorecido el desempeño en los niños, ya que además de producir creaciones artísticas, ayudan a la comprensión de los conceptos geométricos como nociones y habilidades espaciales vistos desde una forma no convencional de aprender matemáticas en los estudiantes.

La propuesta antes mencionada es relevante para la presente propuesta de investigación, ya que expone elementos importantes como recorrido teórico, metodología y argumentos sobre la implementación de las teselaciones.

Herrera et al. (2010) implementaron la construcción de teselados en estudiantes de quinto semestre de educación básica con énfasis en matemáticas, a partir de representaciones artística de polígonos regulares e irregulares, con el fin de afianzar habilidades cognitivas y socioculturales en los estudiantes. Para llevar a cabo la propuesta se tienen en cuenta tres momentos. El primer paso es que los participantes deben recubrir una superficie teniendo como referente algún modelo con las indicaciones y técnicas que les permite conocer la forma de aplicarlo. Segundo momento. Los participantes cuentan con la asesoría del docente que orienta el proceso y da respuesta a inquietudes de los participantes. Por último, en la tercera etapa los estudiantes con mediación del docente logran profundizar en elaboraciones mucho más elaboradas que tiene relación con las dos etapas anteriores.

Los investigadores concluyen que se logra en el desarrollo de la propuesta aprendizajes significativos que permitieron obtener construcciones mediante el uso de polígonos regulares e irregulares, mediante movimientos argumentados por los participantes.

La anterior investigación es muy importante para conocer el impacto en la creación de teselados para favorecer los procesos desde una perspectiva artística y sociocultural. Además, fortalecen el aprendizaje desde la interdisciplinariedad.

Secretaría de Educación Pública (2016) ARTEMÁTICAS es una propuesta para los docentes de escuelas primarias. Su principal objetivo es acercar al estudiante al conocimiento por medio de expresiones artísticas, lúdicas e innovadoras. El desarrollo de habilidades motrices y la abstracción, además del cuidado y la preservación del medio ambiente.

En cada una de las sesiones se aborda el pensamiento espacial desde los mosaicos como concepto, los polígonos y las teselaciones regulares e irregulares, así como las distintas construcciones artísticas desde una visión de la realidad. Se trabaja desde las distintas clases de líneas hasta llegar a la construcción de figuras geométricas empleando en cada una de las sesiones la adquisición del lenguaje matemático.

La anterior propuesta es pertinente porque aporta insumos importantes para tener en cuenta en el trabajo que se está llevando a cabo, debido a que contiene orientaciones pedagógicas, los contenidos por grupos de grado, y los tiempos que se deben dedicar a cada sesión. Igualmente contiene en cada una de las sesiones claridad en los resultados esperados.

Barrera y Reyes (2015) presentaron una descripción de cada uno de los niveles y las fases del pensamiento geométrico de Van Hiele. El objetivo del análisis tiene que ver con el correcto uso de las fases, las dificultades en la enseñanza para la cual no describe una población específica, pero consideran que cada individuo tiene unos niveles de comprensión de los conceptos geométricos. El cual tiene mucho que ver con la instrucción y no con la edad. Muestran a través de cada una de las fases insumos importantes que se deben tener en cuenta a la

hora de enseñar y las dificultades a la que se enfrentan los estudiantes al no tener en cuenta cada uno de los niveles lo cual permite la comprensión de la geometría.

Garzón et al., (2014) Presentan una propuesta para niños en edades entre los 12 y 14 años. El objetivo es acercar a los estudiantes al aprendizaje de los movimientos en el plano a través de la creación de teselados. La metodología utilizada consistió en brindar orientaciones a los estudiantes sobre la elaboración de moldes de teselados, luego debían construirlos mediante los movimientos de rotación, reflexión y traslación en el plano. Según los investigadores, los estudiantes se motivaron y realizaron las actividades propuestas, por lo tanto, concluyen que el objetivo se logró. Las dificultades encontradas están relacionadas con la falta de precisión en los cortes que se debían hacer a las figuras presentando deformaciones con respecto a las que se requerían para hacer el teselado.

Vargas y Gamboa (2013) abordan el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele. La importancia de la geometría y las dificultades para implementarla. Además, realizan un análisis comparativo entre el método de Van Hiele con el del constructivismo de Piaget. Concluyen que la forma tradicional de acercar a los estudiantes al aprendizaje de la geometría debe ser considerada como obsoleta. Así mismo, definen el pensamiento de Van Hiele como un mecanismo que favorece el aprendizaje. Consideran al docente como actor principal en el acompañamiento del alumno, por lo tanto, éste debe tener competencias propias del área.

Palacio Villada (2016) realiza una investigación para la Universidad Tecnológica de Pereira, con el objetivo de medir el nivel de desarrollo geométrico en los estudiantes del grado tercero de primaria. La metodología utilizada es la implementación de los niveles de pensamiento geométrico de Van Hiele. Al finalizar el estudio concluye que sus estudiantes

lograron avanzar hasta el tercer nivel, mientras en los últimos dos niveles, los estudiantes presentan dificultades.

La autora recomienda usar la teoría de Van Hiele realizando pruebas antes y después, además enfatiza que al hacer uso correcto de cada una de las fases se obtienen resultados positivos en los estudiantes, especialmente relacionado con el razonamiento geométrico.

Es interesante el aporte que deja esta investigación al realizar con los estudiantes cada una de las fases. Son muy importantes los aportes a la presente propuesta teniendo en cuenta la población, la cual es muy similar en edad y nivel socioeconómico.

Therán y Oviedo (2018) presentan un trabajo investigativo para la Universidad de Sucre en Colombia. El objetivo se enfoca en explorar si la competencia matemática se desarrolla mediante la aplicación de herramientas tecnológicas, combinado con los niveles de pensamiento de Van Hiele. Para aplicar la propuesta tienen en cuenta tres estrategias. La primera es la estrategia de apoyo, y tiene que ver con la parte emocional de los estudiantes. La segunda consiste en el conocimiento que el alumno posee. La última corresponde a las instrucciones dadas por los docentes para crear nuevos conocimientos.

Las conclusiones respecto a la propuesta son satisfactorias ya que los estudiantes sacaron notas altas en las actividades. Por último, consideran que la combinación de estrategias potencia el aprendizaje en el pensamiento geométrico.

Basto y Triana (2017) presentan una propuesta realizada para la Universidad Santo Tomás de Aquino, la cual corresponde a la creación de una estrategia didáctica para ser implementada en la Institución Educativa Quebradón sur del municipio de Algeciras Huila. Luego de un análisis que involucró a gran parte de la comunidad educativa.

El objetivo es brindar apoyo a los docentes de la institución para que las clases sean más dinámicas y agradables para los estudiantes de quinto grado. Para lo cual se unen las áreas de matemáticas y artística. La guía metodológica incluye todos los contenidos en matemática para ser desarrollados en el área artística y las TIC. Contiene los referentes teóricos que lo sustentan para fortalecer el desarrollo del pensamiento espacial y geométrico.

Las conclusiones del trabajo realizado son de satisfacción por la acogida de los estudiantes a las actividades. El interés por el dibujo, lo visual y la aplicación en la cotidianidad.

Son muy importantes los aportes hechos por las anteriores investigaciones, ya que aportan conocimientos en un esfuerzo por mejorar la educación y hacer del proceso de enseñanza en las aulas un lugar más ameno y aterrizado con la realidad de los estudiantes. De igual forma son muy importantes los aportes realizados para una mejor comprensión de algunas teorías que siguen vigentes y se deben utilizar para potenciar el pensamiento espacial. Especialmente tener en cuenta dentro de las estrategias que se desarrollaron, la implementación de herramientas digitales para mejorar el aprendizaje.

1.3. Justificación

No se puede desconocer la importancia que tiene el aprendizaje de la geometría desde los primeros años de educación. Parte desde las relaciones espaciales, la ubicación de sí mismo y de los objetos que los rodean. Su casa, las distancias que recorren para ir a la escuela, nociones que los niños van asimilando cuando estos conceptos son presentados desde sus propias vivencias y contrastados con su diario vivir. En la escuela multigrado se tiene la oportunidad y es una forma natural en los niños de pasar el tiempo recolectando objetos, insectos o flores para jugar, ya que el entorno rural brinda esas posibilidades.

...Las formas esféricas se dan en gran variedad de organismos unicelulares flotantes en el agua, como por ejemplo los huevos de los peces. La forma cilíndrica se encuentra fundamentalmente en el reino vegetal: troncos de árboles, tallos de plantas, etc. La espuma formada por pompas de jabón en contacto unas con otras, forma, en sección, hexágonos, excepto en la capa exterior que, por estar en contacto con el aire, curva su superficie... Museo de Bellas Artes, (2009, p.1)

Además del conocimiento de los objetos que lo rodean; las formas, las relaciones que se dan en el entorno inmediato, los niños deben aprender a ir asimilando su propio cuerpo y la ubicación de ellos y de la naturaleza. Las figuras que se forman en las ventanas de la escuela, las líneas paralelas del camino cuando regresan a casa, entre otros aspectos de la geometría son la oportunidad para asimilar el aprendizaje desde las vivencias.

Por otro lado, aprender haciendo es una de las mejores formas de aprender para la vida. Esto es, transferir el conocimiento a través de las dimensiones sensorial, afectiva y cognitiva, con la finalidad de que este sea llevado a la vida cotidiana fuera del aula. Razón por la cual este proyecto de investigación se justifica desde lo científico, pedagógico, educativo y tecnológico.

Es de resaltar que los recursos tecnológicos informáticos de la comunicación, se encuentra prácticamente en todas las acciones cotidianas que realizan los seres humanos. Además, se han convertido en una herramienta digital que facilita y agiliza los procesos formativos, razón que ha llevado a los procesos pedagógicos o educativos a cumplir un juego o un rol en el buen uso de estos recursos para que los educandos mediante actitudes responsables los utilicen para lograr conocimientos significativos por medio de recursos de interés y con productividad en el aprendizaje. Es así que estos recursos tecnológicos benefician en diferentes aspectos como la optimización del tiempo, flexibilidad de aprendizaje, inmediatez, mayor comunicación y exploración según Colmenares (2012)

Por otro lado, a nivel tecnológico se considera que estas herramientas ofrecen diversidad de elementos que favorecen a los aprendices adquirir saberes mediante interacciones, ilustraciones, gráficos, procedimientos rápidos y representaciones visuales que hace posible hacer conjeturas, como también generar un ambiente de aprendizaje dinámico en la asignatura de geometría según lo descrito por Fripp (2012). En cuanto a nivel social, las herramientas digitales permiten tener conocimiento disponible desde la diversidad cultural, actuando así de manera transversal para resolver problemas de la cotidianidad, donde las competencias digitales que adquieren los hombres le permiten participar y contribuir con la desigualdad, la pobreza o la democratización como lo describe la ODS – objetivos de desarrollo sostenible que aprobó la ONU (2015)

Así pues, se implementará en los grados antes mencionados, secuencias didácticas apoyadas en el uso de herramientas tecnológicas, para hacer más interesante el aprendizaje de los conceptos geométricos básicos, hasta llegar a pequeñas creaciones de polígonos y permitir construcciones artísticas libres de acuerdo con las propias vivencias y conocimientos. Corberán et al., (1994) consideran que, en el estudio de la geometría, es indispensable la manipulación de materiales concretos, pues las argumentaciones matemáticas por muy simples que parezcan no favorecen el aprendizaje.

Tabla 1
Secuencia didáctica

Secuencias	Tema	Contenidos
Primera	Conceptos básicos geométricos	Uso de regla, lápiz, transportador, compás, el punto, recta etc.

Segunda	Polígonos	Polígonos regulares e irregulares
Tercera	Teselados	Elaboración de teselados sencillos

Fuente: Elaboración propia

Para complementar el aprendizaje, se implementa la herramienta Tessellation-Creator, que favorece en los niños el lenguaje matemático, las habilidades del manejo de herramientas tecnológicas y la creatividad. Otras habilidades que se describen a continuación y favorecen el aprendizaje las cuales son muy importantes para comprender el mundo y el entorno, son las que según Frostig (1980) citado por Revilla et al., (2014) manifiesta las cuales son la coordinación visomotora, como la capacidad de utilizar el cuerpo apoyado en la visión

De igual manera, la constancia de forma, como la capacidad de distinguir figuras geométricas en sus formas y tamaños. La capacidad figura fondo, como la habilidad de descubrir figuras que se encuentran en un fondo confuso. Por último, las relaciones espaciales y la habilidad de reproducir patrones que sean presentados de forma visual. Además de lo anterior, la creación de teselados fomenta en el estudiante la capacidad crítica de entender el arte y las construcciones que el hombre ha desarrollado durante el paso de la historia apoyados en principios matemáticos. Fomenta la creatividad mediante la creación de figuras, el sentido de orientación, la percepción y el análisis de las partes de un todo.

1.3. Objetivo General

Fortalecer las nociones y el concepto de polígonos regulares por medio de una secuencia didáctica interactiva para la construcción de polígonos regulares y teselados sencillos, en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución educativa la Gaitana.

1.3.1. *Objetivos Específicos*

Indagar a través de una prueba diagnóstica sobre las nociones correspondientes al manejo de polígonos regulares de los estudiantes del aula multigrado de la sede San Marcos de la institución educativa la Gaitana.

Diseñar una secuencia didáctica a través de herramientas digitales que permita el fortalecimiento de las nociones y el concepto de polígonos regulares y la creación de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la institución educativa la Gaitana.

Implementar una secuencia didáctica interactiva que permita el fortalecimiento de las nociones y el concepto polígonos regulares y la creación de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la institución educativa la Gaitana

Evaluar el impacto sobre las nociones y el concepto de polígonos regulares antes y después de la aplicación de una secuencia didáctica.

1.4. Supuestos y Constructos

Las actividades interactivas que involucren herramientas tecnológicas para favorecer aprendizajes concretos sobre las nociones y el concepto de polígonos regulares, y la creación de teselados, fortalecen el pensamiento geométrico en los estudiantes de los grados 1 y 5 de la sede San Marcos.

palabras clave: geometría, polígonos regulares, interactividad, aprendizaje, uso de TIC.

OVA

Geometría: Camargo (2011) y la postura de Piaget con la colaboración Inhelder, realizaron varios experimentos en niños los cuales consistían en actividades geométricas para medir la capacidad que estos tenían para entender el mundo. Algunas de ellas son:

Hipótesis constructivista: la comprensión del espacio depende de la evolución de las acciones motoras.

Hipótesis de supremacía topológica: la comprensión de la geometría es de orden progresivo, primero las topológicas o reconocimiento de las figuras hasta llegar a las euclidianas, como la comparación y relación de figuras en sus ángulos y lados. Para Piaget, la edad determina escalas en las cuales las habilidades se dan con más facilidad a medida que se llega a cada una de ellas, a diferencia de Van Hiele que no supone edad en los niveles de comprensión de la geometría, al afirmar que un estudiante puede pasar de un nivel a otro sin tener en cuenta la edad.

Aprendizaje: en el constructivismo el estudiante posee conocimientos que al relacionarlos con otros, integra nuevos conocimientos, es activo y se tiene en cuenta el contexto social y cultural.

El constructivismo sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario, es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias (Abbott, 1999). citado por Payer (2005)

Uso de TIC: el uso de tecnologías es una competencia que le permite a las personas buscar, clasificar, compartir e interactuar con otras personas. “Es necesario, por lo tanto, propiciar el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas

con tecnología, tales como el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación”.
(MEN, 2008)

OVA: Caro (2017) los define como un conjunto de recursos a través de herramientas informáticas con intencionalidad educativa. Los cuales pueden incluir textos, tutoriales, juegos o videos entre otros.

Teselados: desde tiempos antiguos se utilizaron teselados para dar belleza a los templos y palacios. Son patrones de figuras geométricas repetitivas intercaladas entre sí, donde no quedan espacios vacíos. Según Tabasco (2013) “...recurrir a un artista como Escher es uno de los más grandes ejemplos de cómo el arte y la matemática van emparejados,” (p.45)

1.6. Alcances y limitaciones

Alcances: iniciar desde el trabajo de herramientas básicas con los estudiantes va a permitir seguir un proceso, e identificar las dificultades que surgen en cada una de las etapas propuestas. El proceso continuo favorecerá el logro de las metas. Las cuales son: lograr que, en el grado primero, los niños tengan nociones de los polígonos regulares utilizando figuras geométricas y el reconocimiento de algunas de ellas en el entorno inmediato al igual que el reconocimiento de figuras en entornos virtuales.

En el quinto grado, los niños tienen mayor autonomía para desarrollar actividades artísticas y el manejo de herramientas, así como mayor posibilidad de interactuar con equipos tecnológicos. Por lo tanto, este grupo tiene mayor posibilidad de realizar creaciones más elaboradas, de adquirir vocabulario matemático, la comprensión y elaboración de teselados a partir de polígonos regulares, tanto en trabajos artísticos como en la aplicación de Tessellation

Creator. Se cuenta con la colaboración de los padres de familia quienes son muy importantes para que esta propuesta llegue a buen término.

Limitaciones: lo más preocupante es sin duda las dificultades de conectividad y la poca comunicación entre docente y estudiantes. Al ser población rural dispersa, se pierde la oportunidad del trabajo colaborativo tan importante para enriquecer el aprendizaje. Además, la falta de recursos tecnológicos los cuales son indispensables para llevar a cabo la presente propuesta. Generalmente en los hogares no cuentan con computadores para poder realizar las actividades.

Otra limitación tiene que ver con las actividades que deben desarrollar los niños en especial los del grado primero, al no poderse evidenciar quién es realmente quien realiza el trabajo. El retorno de las actividades impide de forma oportuna la retroalimentación, especialmente con estudiantes que poca oportunidad tienen de conectividad.

2. Marco de Referencia

En un marco referencial pueden aparecer elementos como las teorías y enfoques, concepciones, escuelas y movimientos experiencias y conocimientos empíricos, ideologías, posiciones teóricas, valores, datos, en fin, las explicaciones teóricas que sean indispensables para dar sustento a la investigación abordada.

Niño (2011, p.51)

En el presente marco se hace un bosquejo de los principales elementos que tienen relación a la problemática abordada sobre la importancia del aprendizaje de los polígonos regulares en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana.

A través de este marco contextual se describen brevemente los escenarios culturales, económicos y sociales de la vereda y el municipio. Igualmente, en el marco normativo se presentan la normatividad desde lo internacional, nacional y local, que tiene relación a la problemática planteada. Luego en el marco teórico se hace una búsqueda sobre las teorías que permitan dar claridad a lo planteado a la luz de autores que sustentan la propuesta desde una mirada del aprendizaje la enseñanza, el uso de la tecnología y la escuela. por último, en el marco conceptual, se definen los elementos o categorías principales que están relacionadas el problema de investigación.

El marco referencial reúne los principales conceptos sobre las teorías y pensamientos que dan soporte al problema de investigación con el fin de facilitar su implementación. De igual manera permite conocer con más detalle el contexto social, económico y cultural de la población del estudio.

2.1. Marco Contextual

Es oportuno mencionar aspectos del lugar en donde se va a desarrollar la propuesta de investigación desde la historia y la población demográfica Lerma (2004). De acuerdo con lo anterior se dan a conocer algunos detalles sobre las costumbres y el espacio físico, así como las actividades culturales, religiosas y sociales que distinguen a los estudiantes que participan y sus familias.

La Institución Educativa la Gaitana está ubicada en el municipio de Timaná, situado en el valle alto del río Magdalena, sur del departamento del Huila a 446 kilómetros de Bogotá, siendo uno de los municipios más antiguos de Colombia. Fue fundado por Pedro de Añasco, en el año 1538. La población promedio para el año 2019 es de 20.463 habitantes. Basa su economía en la labor agrícola siendo el café, uno de los productos más representativos debido a la producción de café especial de algunos grupos asociativos de la región. Otro producto importante y representativo en la economía y el desarrollo económico para el municipio es la ganadería. Debido a la altitud que presenta el municipio, se cultivan frutas como: la guanábana, mandarina, naranja, mangos, limón, entre otros.

La institución Gaitana toma su nombre en honor a la cacica Gaitana. Quien, en el siglo XVI, lideró la resistencia contra Pedro de Añasco. Convocando a varias tribus para no ceder a los españoles el dominio del territorio. Y en venganza por la muerte de su hijo que fue quemado vivo por Pedro de Añasco. A quien, como venganza lo arrastró por varios pueblos de la región hasta darle una muerte despiadada. Esta acción de la cacica Gaitana, logró que los pueblos indígenas resistieran varias décadas más contra la muerte, explotación y exterminio de sus comunidades por parte de los españoles. Escobar (2019).

Por lo que se refiere a la institución Gaitana, es la más grande del municipio con una trayectoria de 56 años formando niños y jóvenes. Actualmente atiende aproximadamente a 1.800 estudiantes desde el grado preescolar hasta el grado once, así como a jóvenes y adultos en la jornada sabatina. Cuenta con la sede principal donde se brinda educación a estudiantes de bachillerato, ocho sedes ubicadas en el sector urbano y 2 sedes rurales para la atención a estudiantes de primaria.

La Institución Educativa la Gaitana, dentro de sus actividades académicas, promueve en toda la comunidad educativa la cultura propia del departamento del Huila. Como son: las celebraciones de San Pedro y el baile típico del sanjuanero huilense. Los platos típicos como: el asado huilense, los tamales, la sevillana, las achiras, el sancocho de gallina, los insulsos entre otros platos y bebidas típicas de la región. Se respeta la libertad religiosa, pero se tiene en cuenta que la mayoría de las personas del municipio profesan la religión católica. Se incentiva en los estudiantes la conservación de las costumbres y tradiciones orales como las rajaleñas, los mitos y las leyendas. Las cuales son muy significativas para la región. Entre ellas, la leyenda de la cacica Gaitana. Heroína que luchó por la libertad de sus costumbres y de los derechos de los habitantes dando ejemplo de lucha y valentía por defender el territorio.

De igual manera, se mencionan algunos aspectos de la vereda San Marcos la cual está ubicada a 5 kilómetros del casco urbano. Al estar un poco más elevada el clima favorece la producción de café, su principal cultivo. Son familias que pertenecen al nivel 1 del Sisbén, muy trabajadoras donde todos los integrantes se involucran en las labores agrícolas, especialmente en la época de recolección de café, los niños también se unen a sus padres para ir a trabajar y en algunas oportunidades da como resultado que no asistan puntuales a la escuela para continuar aprendiendo. Otro aspecto importante es que, aunque la vereda esta cercana al casco urbano, la

dispersión de las familias es alto. Algunos niños deben caminar grandes distancias para poder asistir a la escuela.

En la escuela de la vereda San Marcos se atiende a 45 niños en la modalidad multigrado con dos docentes. Para el desarrollo de esta propuesta, se realiza con los grados primero y quinto. Con un total de 23 estudiantes. Se define a una escuela multigrado en palabras de Carbonell (2017) como, “Grupos de alumnos de distintos grados que conviven y aprenden juntos en ese lugar llamado aula, con un solo maestro y a veces con especialistas que imparten algunas materias como inglés, música y educación física.

La escuela cuenta con dos salones, una sala de informática, cocina y zonas verdes para el disfrute de los estudiantes. En la sede hay 8 computadores, 18 tabletas y un televisor para ser utilizados en las clases por los dos docentes que tiene la sede. No cuenta con servicio de internet. Sin embargo, se tiene en cuenta que una de las metas institucionales que la Institución Gaitana contempla es que...

para el año 2023 se habrán articulado las TIC en todos los procesos de enseñanza aprendizaje en los diferentes niveles educativos que ofrece la institución. Así como la apropiación de un plan curricular con énfasis en tecnología desde el grado preescolar hasta el grado once. PEI Gaitana (2021).

Se espera que estas mejoras que se tienen proyectadas en la institución, se extiendan a las sedes rurales. Lo cual tendrá aspectos significativos para los estudiantes de la sede San Marcos que no cuenta con acceso a internet desde hace varios años.

Por último, tener un acercamiento a la comunidad desde su historia, costumbres, niveles socioeconómicos y estilos de vida, permiten conocer aspectos relevantes que dan cuenta de algunas realidades complejas especialmente en la parte económica que se evidencia de acuerdo

con el nivel del Sisbén, en el que se encuentran la mayoría de las familias a las cuales pertenecen los estudiantes que participan de la presente investigación.

2.2. Marco Normativo

“Marco normativo es el conjunto general de normas, criterios, metodologías, lineamientos y sistemas, que establecen la forma en que deben desarrollarse las acciones para alcanzar los objetivos propuestos en el proceso.” (Vargas, 2019). Este marco normativo tiene en cuenta aspectos relacionados con las normas sobre tecnología, aula multigrado y el pensamiento espacial. Atendiendo a las características descritas en el capítulo uno y las implicaciones en el aprendizaje del pensamiento espacial con el tema de polígonos regulares, los cuales se mencionan a continuación.

Según Levis (2004) “El concepto sociedad de la información se constituyó durante las últimas décadas del siglo pasado...” (p.30) debido que en los inicios de los años 70, se dio un aumento significativo en la velocidad y la transmisión de la información. Luego, en la cumbre de ginebra 2003, la sociedad de la información y la comunicación se tiene que uno de los primeros puntos o acuerdos de los países participantes corresponde a lo citado por Levis (2004).

Erradicar la extrema pobreza y el hambre, lograr una educación primaria universal, promover la igualdad de género y la habitación de las mujeres, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna, combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades, garantizar la sustentabilidad ambiental y forjar alianzas mundiales en favor del desarrollo para lograr un mundo más pacífico, justo y próspero. (p.2).

Algunos alcances importantes que se dieron para América Latina y el Caribe tienen que ver con el Pacto Andino, del Plan de Ciencia y Tecnología que fue desarrollado en México, en el

año 1976, en el cual se dieron importantes avances sobre la necesidad de implementar la tecnología. Por lo tanto, las anteriores acciones estimularon la creación de instituciones, lo cual generó políticas tecnológicas y científicas que permitieron su implementación. así como los cambios que se generaban en algunas actividades tecnificadas, como maquinaria agrícola y herramientas en su mayoría importadas. Estos avances se dieron en países como: México, Brasil y Argentina (Sábato, 1980).

La normativa en aspectos tecnológicos para el caso de Colombia, es importante destacar la promulgación de la constitución de 1991. En donde se avanza en políticas educativas en las que se reconoce la educación como un derecho, y a los niños entre los 5 y los 15 años como sujetos de dicho derecho. Siendo de esto responsables el estado, la familia y la sociedad. Describiendo los fines 7 y 9 del artículo 5°. Desde los cuales se establecen políticas para el acceso a la tecnología y ciencia. Dando así, una importante oportunidad a los individuos para formarse tecnológicamente y contribuir al desarrollo del país (Constitución Política de Colombia, 1991).

De la misma forma, en Colombia se vienen desarrollando estrategias para fomentar el fortalecimiento de las competencias tecnológicas en los estudiantes de los grados 10 y 11. A través de la Misión TIC. Se busca que los estudiantes que adquieran habilidades de programación en dos líneas que son: el desarrollo de aplicaciones Web y la adquisición de competencias tecnológicas con aplicaciones móviles.

Además de lo anterior, está la opción para las personas que culminaron sus estudios y deseen adquirir conocimientos en programación. Esta última alternativa de aprendizaje que tienen los jóvenes la pueden hacer desde sus hogares con algunas condiciones como: ser

colombiano mayor de 15 años, tener acceso a internet, disponibilidad de tiempo para desarrollar las lecciones y tener una cuenta de correo electrónico entre otras (Min TIC, 2020).

Es importante destacar la propuesta del CONPES, para realizar una donación masiva de computadores en alianza con el gobierno y la empresa privada en el año 1999. El objetivo de esta importante propuesta, es dotar de computadores a escuelas y colegios públicos del país. En el decreto 2324 con el apoyo de diferentes entidades gubernamentales, constituyeron la Asociación de Computadores para Educar, el 22 de noviembre del 2000. Luego del éxito del programa en el año 2010 se extendió el plazo por 10 años más. Mediante el documento CONPES 3670 del 2010.

Se destaca la importancia del programa y el impacto positivo en las instituciones públicas del país. Teniendo en cuenta que a través de este programa, es que la sede ha tenido la oportunidad de contar con herramientas tecnológicas para ser utilizadas con los estudiantes. Aunque su uso está restringido debido a la falta de conectividad. Por último, en el año 2020, revisado nuevamente el documento CONPES 3988, del 31 de marzo del 2020. Fue ampliado a 10 años más con vigencia de noviembre de 2030 (Educar, s. f.).

Tanto en el departamento del Huila, la Institución educativa la Gaitana y la sede San marcos, se han beneficiado de este programa. Teniendo en cuenta que durante la vigencia de estos acuerdos se han estado recibiendo equipos que consisten en computadores y tabletas. así como la reposición de estos, cuando ya se encuentran en mal estado o necesitan ser cambiados.

Para la vigencia del año 2020, en la sede reposan: 18 tabletas y 8 portátiles. Además, se han entregado equipos a docentes que han realizado cursos auspiciados por la gobernación del Huila, tendientes a mejorar la adquisición de competencias tecnológicas, relacionadas con el uso de aplicaciones y herramientas digitales con fines educativos para ser implementados en el aula de clase.

Así pues, tratando de no quedarse atrás respecto al avance tecnológico, el cual es cada vez mayor y tratando en cierta forma de mitigar el impacto que lo anterior implica, para los docentes es una ayuda contar con equipos tecnológicos que favorecen las practicas educativas. De igual manera, para los estudiantes es una oportunidad de aprender ciertos procesos que se facilitan mucho más con la utilización de dichas herramientas, las cuales son fundamentales porque facilitan el proceso de aprendizaje. el Ministerio de Educación Nacional ha promovido e incentivado a través de las distintas universidades del país el apoyo a docentes para la creación y publicación de distintos Recursos Educativos Digitales, como los Ovas.

Así mismo, a través del Portal Colombia Aprende se tiene a disposición de docentes, estudiantes y padres de familia, un banco de recursos digitales de todas las áreas y grupos de grados. A través de concursos que se llevaron a cabo entre los años 2005 y 2010, se dejan claras las especificaciones que debe tener un OVA.

Un objeto virtual de aprendizaje se define como todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo (en este caso para la educación superior) y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet. El objeto de aprendizaje debe contar además con una ficha de registro o metadato consistente en un listado de atributos que además de describir el uso posible del objeto, permiten la catalogación y el intercambio del mismo. Definición de Objeto de Aprendizaje utilizada en el Primer Concurso Nacional de Objetos de Aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional, 2011)

A continuación, se mencionan algunos aspectos relacionados con la normatividad que ha dado lugar a la implementación de las matemáticas, dando especial énfasis en el pensamiento espacial. Los cuales se describen en las mallas de aprendizaje para los grados primero y quinto. Para los países participantes de la UNESCO, los conocimientos básicos en algunas áreas son muy importantes para el desarrollo personal y social. Se destacan entre ellos el aprendizaje de conocimientos mínimos en el área de matemáticas, pues consideran que se requieren para el desarrollo de las habilidades y las capacidades plenas de un individuo para la vida. Para el año 2000 se expidió el documento Dakar en el cual se mencionan 6 objetivos que marcan la pauta para garantizar los parámetros para una educación de calidad en algunas áreas con especial la de lograr competencias en español y matemáticas. Según la UNESCO (2000) “Una educación de calidad ha de atender a las necesidades básicas de aprendizaje y enriquecer la existencia del educando y su experiencia general de la vida.” (p. 17).

Los Estándares Básicos de Competencia se refieren a aspectos básicos de la geometría como insumos importantes que llevan a los estudiantes adquirir conocimientos que son necesarios para entender las formas y su relación con el espacio. Por lo tanto, de acuerdo el MEN, la educación en matemática debe responder a demandas globales y nacionales que se aplican en la ingeniería, la arquitectura, el comercio y la economía. Así, como al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Además, al desarrollo del pensamiento lógico el cual contribuye a la toma de decisiones que pueden contribuir a mejorar la sociedad.

De igual forma, se enfatiza la importancia del pensamiento geométrico y el aprendizaje de los aspectos básicos que se deben adquirir en los primeros años de escolaridad como son, “los puntos, líneas rectas y curvas, regiones planas o curvas limitadas o ilimitadas y los cuerpos sólidos o huecos limitados o ilimitados pueden considerarse como los elementos de complicados

sistemas de figuras, transformaciones y relaciones espaciales (Estándares Básicos de Competencias, 2006, p.62)

Dentro de los lineamientos curriculares se destacan los Estándares Básicos de competencia, como una guía importante para el desarrollo de los planes de estudio en las instituciones del país. Las Mallas de aprendizaje dan una mejor comprensión de las nociones que deben tener los estudiantes y los conocimientos que deben adquirir durante el año escolar. Para el grado primero se tiene en cuenta el DBA seis que según el MEN corresponde a: “Compara objetos del entorno y establece semejanzas y diferencias empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros) (MEN, 2016, p. 10)

De forma similar, para el grado quinto el DBA seis correspondiente al pensamiento espacial. “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” (MEN, 2016, p.12)

Del mismo modo, la institución educativa la Gaitana en su PEI institucional, tiene en cuenta las leyes vigentes a nivel nacional y departamental, para aplicarlos a toda la población escolar en las diferentes modalidades que atiende. Como son preescolar, primaria, básica, media, sabatina y Escuela Nueva en las dos sedes rurales. Entre ellas la escuela rural multigrado de la sede San Marcos.

Para la elaboración del PEI se cuenta con leyes, decretos nacionales y departamentales. Es así como los principales fundamentos del sistema educativo colombiano están recogidos en la constitución política de 1991 en sus artículos 64, 65, 67, 68, 41, 356, en la Ley General de Educación 115 de 1994 y el decreto

1075 de 2015. La estructura del sistema educativo parte de la ley 115 de 1994, la cual comprende la educación formal (artículos del 10 al 14), educación no formal (artículos 36 al 42), educación especial (artículos 46 al 49), educación de adultos (artículos 50 al 54, decreto 3011 de 1997), educación rural o campesina (artículos 64 al 67) y educación de grupos étnicos (artículos 55 al 63, decreto 0804 de 1995). Para el logro de los objetivos propuestos en la educación básica se establecen áreas obligatorias y (PEI Gaitana, 2021, p. 23).

A continuación, se describen algunas leyes que fundamentan el programa Escuela Nueva en nuestro país.

La escuela nueva en Colombia, o escuela unitaria rural, se ha convertido en una alternativa para la formación de estudiantes y maestros a partir de su modelo basado en cuatro componentes, así: capacitación y seguimiento a los maestros, estrategia curricular, referida a las guías didácticas y a las experiencias educativas que apoyan el aprendizaje activo, componente administrativo y comunitario (Gómez, 1995, p. 280)

Aunque las escuelas rurales multigrado han sufrido cambios especialmente con relación a la parte administrativa, aspecto orientado desde las instituciones educativas, son una alternativa para la población rural dispersa. Ya que atiende especialmente a los niños de primaria, debido a las facilidades por la cercanía de sus hogares para continuar con su formación escolar.

El marco normativo cobra importancia ya que a través de la normatividad da cuenta de cómo han evolucionado a través del tiempo distintas realidades que tienen estrecha relación con la presente propuesta como son: el uso de la tecnología y su aplicación en el aprendizaje,

además, las normas sobre la educación en Colombia a través de modelos internacionales y el papel de la escuela en la formación de los estudiantes.

2.3. Marco Teórico

El marco teórico permite hacer un recorrido sobre los planteamientos que han dado lugar a algunos estudios preliminares que permitan abordar de una manera un poco más extensa la problemática presentada. De acuerdo con Niño (2011). Es la búsqueda de referencia que permita entender el problema, debido a que no se trata únicamente de la realidad de los fenómenos del estudio, sino desde teorías previamente estudiadas relacionadas con la disciplina o áreas, así como los movimientos, pensamientos, experiencias o datos que tengan relación al problema planteado de la investigación.

Ilustración 1

Principales elementos del marco teórico



Fuente: Elaboración propia

Los múltiples aportes que se han hecho a la educación desde diferentes corrientes en una manera de explicar el proceso de enseñanza aprendizaje con el fin crear ambientes favorables

que les permita a los niños aprender y desarrollarse en la sociedad, para que luego como adultos sean capaces de ser ciudadanos competentes y educados para los desafíos de la vida. Se tienen en cuenta algunas de estas teorías que se relacionan con las tecnologías, la escuela, la enseñanza y el aprendizaje, así como el uso de herramientas tecnológicas que se utilizan para la elaboración del OVA que alberga la secuencia didáctica que se implementa con los estudiantes.

Para Salinas (1998) El avance tecnológico en aspectos como la ciencia, la medicina, la forma como las empresas almacenan la información, los elementos tecnológicos con los que las familias interactúan conectados a internet, así como la adquisición de equipos tecnológicos en las familias y la masificación del consumo. Las interacciones sociales a través de las redes y la gran posibilidad de acceso a información globalizada. Los avances de la tecnología espacial, presentan un reto para la educación. Pues supone atender las necesidades de un mundo en constante cambio. Afirma, además, que el ciber espacio no son solo las redes de internet, sino todo lo que nos rodea que ha sido producto de la ciencia y la tecnología.

Los niños y jóvenes son los que mejor se adaptan a los cambios y son ellos los que necesitan recibir constante formación, pues son los que tienen la oportunidad de elegir la universidad para estudiar desde la casa, conectados con pares desde otros lugares remotos, pero unidos a través de redes informáticas. Oportunidades que en otras épocas no eran posibles. Hoy son una realidad gracias a los avances de programas y plataformas educativas.

En la secuencia didáctica se plantea el aprendizaje de los polígonos a través de herramientas que tienen los estudiantes en el hogar como son celulares o tabletas. El internet se ha demorado en llegar a las escuelas rurales, pero los hogares en su mayoría cuentan con el servicio. Este esfuerzo de las familias por tener internet en casa es debido a que permite la

comunicación e interacción de una forma más ágil y sencilla, a través de aplicaciones como WhatsApp. El medio más utilizado por las familias para comunicarse.

Las habilidades en el manejo de los equipos existentes en el hogar no son discutibles, pues los niños no presentan dificultades a la hora de usarlos. En lo referente a adquirir conocimientos a través de los medios antes mencionados si hay mucho por hacer. Es así como se intenta hacer uso de las gamificaciones para que sea más atractivo el aprendizaje y de esta manera se logre el objetivo. Tal como lo afirma Salinas (1998) “Avances en las concepciones que nos ayudan a entender la transacción del aprendizaje desde el punto de vista del que aprende centrado en la motivación, la saturación en la información, estilos de aprendizaje, etc.” (p.7)

De igual manera, para Díaz (2015) se refieren a que educar es mucho más que impartir los conocimientos propios del currículo, sino que consiste en prestar atención a los diversos recursos tecnológicos existentes disponible para tal fin. Por lo tanto, conviene buscar distintas alternativas que llamen la atención de los niños.

Hablar hoy de “gamificación educativa”, supone hacerlo de una tendencia basada en la unión del concepto de ludificación y aprendizaje. La gamificación propiamente dicha trata de potenciar procesos de aprendizaje basados en el empleo del juego, en este caso de los videojuegos para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales faciliten la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad de los individuos (Marín 2015, p.1)

El aprendizaje desde la gamificación les permite a los estudiantes despertar el interés por continuar aprendiendo, medir sus conocimientos con pares y recibir retroalimentación de los resultados de forma inmediata. Es una forma de involucrar temáticas lúdicas con contenidos

educativos con la finalidad de que los estudiantes los encuentren retadores y llamativos. Que sean motivadores para que en los niños quieran repetirlos y de esta forma, potenciar aún más los aprendizajes. Se debe tener en cuenta que las ventajas de utilizar la gamificación como parte de la metodología, le permiten tanto al docente como al alumno realizar seguimiento de las actividades y constatar que se están llevando a cabo. De igual manera el estudiante recibe retroalimentación de los contenidos de forma sincrónica, ya que se puede dar cuenta de su progreso o de las fallas presentadas en la ejecución de las actividades.

Otra posibilidad muy importante que favorece el aprendizaje a través de las herramientas tecnológicas especialmente si se trata de la gamificación son los estímulos visuales y auditivos. Ya sea a través de un bono de regalo, ocupar primer puesto en la tabla de posiciones, tener la oportunidad de competir con los compañeros o el hecho de que se asemeja a un juego, con lo cual se pretende captar la atención de los estudiantes y mantener el interés.

En cuanto a los aprendizajes según Urbina (1999), el diseño del material con el cual va a trabajar debe ser bien diseñado, además de incorporar los conocimientos conectándolos con los saberes previos, de acuerdo con los planteamientos de Ausubel. Logrando de esta manera el aprendizaje significativo. Los diseños juegan un papel importante, cuando son mediados por los computadores pueden darle un valor agregado al tener interactividad, ser llamativos y didácticos. Así mismo considera, que son fundamentales tres factores: el diseño, el contexto de aprendizaje y el papel del sujeto que aprende. Puede un niño tener una buena experiencia mediada por dispositivos electrónicos siempre y cuando tenga la guía del docente que le oriente las nociones y conceptos del material de estudio.

Para mediar en el aprendizaje de los conceptos básicos en el pensamiento espacial se utiliza en el aula la herramienta tecnológica Open Boar. Es una pizarra interactiva, que se ajusta

a las necesidades de la población, ya que se puede usar para la creación diversas figuras. Desde un punto, una línea, hasta los temas más avanzados en grados superiores. Entre las muchas ventajas que caracteriza la pizarra, es que es portable y por lo tanto no requiere de la conexión a internet para poder usarla.

Además, es importante la utilización de las distintas alternativas que se logren utilizar para que los estudiantes aprendan de una forma que facilite algunos procesos. Especialmente en el área del pensamiento espacial, se les dificulta a los estudiantes realizar mediciones de forma correcta, haciendo de esta manera difícil entender algunos conceptos geométricos como recta, polígono entre otros. Los cuales deben ser trazados correctamente para ser considerados como tal de acuerdo con su definición matemática

De igual manera al utilizar herramientas tecnológicas en el aula para potenciar los aprendizajes los cuales favorecen la competencia tecnológica, no se dejan de lado los procesos de adquirir las habilidades de realizar mediciones y la creación de figuras de forma manual.

2.3.1. La Escuela

“Escuela es... el lugar donde se hacen amigos. No es edificios, salas, cuadros, programas, horarios, conceptos. Escuela es, sobre todo, gente. Gente que trabaja, que estudia, que se alegra, se conoce, se estima...” Paulo Freire.

Trilla et al., (2001) Investigaciones realizadas por Montessori y Decroly coinciden en que la motivación por aprender debe partir de los niños. Le corresponde al maestro suministrar un ambiente propicio para impulsar la motivación. Ambos coinciden en que las motivaciones en los individuos son cambiantes, no son estáticas. Por lo tanto, la tarea de los docentes en el proceso de la enseñanza en la escuela es entender que cada uno tiene motivaciones que lo mueven hacia determinados aprendizajes de una forma natural. Para Montessori, la educación es un proceso

natural que se da a través de las experiencias con el medio en el cual se desenvuelve, no tiene que ver con escuchar al docente, por lo tanto, el ambiente que el maestro le suministre es lo que enriquece el aprendizaje.

De igual forma, para Decroly citado por Trilla et al, (2001). Lo que interesa en la educación es la adaptación a la vida social, lo cual deja igualmente al maestro como un orientador respetando los ritmos de aprendizaje, simulando la escuela como una extensión de la vida social y familiar. Favoreciendo principalmente el interés del estudiante por aprender y entendiendo que las motivaciones son los motores que impulsan a los estudiantes. Se pretende a través de la presente propuesta, despertar el interés por el aprendizaje de la geometría en especial los polígonos regulares, y la creación de teselados a través de herramientas tecnológicas actuales con el objetivo de generar aprendizajes para la vida.

De acuerdo con De Zubiria (2003). El papel de la escuela en la formación de los sujetos debe encaminarlos a la toma de decisiones teniendo en cuenta que el mundo en el que estamos es de constante cambio para lo cual deben prepararse los estudiantes. Pues considera que el aprendizaje es constante, inicia desde el hogar, la escuela, la universidad y continua en el trabajo y por el resto de la vida. Es necesario que en la escuela el niño aprenda a aprender, no siguiendo un esquema memorístico, porque de esta manera no estaría preparado para la vida, en la cual debe tener la capacidad de tomar decisiones que generalmente se toman atendiendo a un interés. Es por eso, por lo que el interés por el conocimiento es lo que debe prevalecer y lo que llevará al sujeto a seguir aprendiendo aún por fuera de las aulas.

Hoy más que nunca debido a las redes sociales, se dan debates incluso por una simple noticia. Las interacciones sociales a nivel local pueden tener repercusiones mundiales. El silencio ante lo que ocurre todos los días ya no existe, parece que a todos importa. Somos seres sociales y

es de la sociedad y la cultura de quienes se toman las bases para ser la sociedad que hoy somos. Por lo tanto, para De Subiría, la escuela no ha tenido la valentía de realizar los cambios que se necesitan para afrontar los desafíos de la sociedad actual. por lo tanto, afirma que la escuela tendrá que actuar de manera responsable para lograr mejorar los resultaos.

2.3.2. Aprendizaje

En la teoría de Piaget (1980) se establecen etapas que están relacionadas con la edad. Entre los 2 a los 7 años corresponde a la etapa preoperacional, en la cual no logran realizar operaciones mentales. Se divide en dos subetapas que son: la del pensamiento intuitivo, y la de la función simbólica. La sub-etapa de la función simbólica se da entre los dos y los cuatro años, en los cuales pueden recordar imágenes, o personas sin necesidad de verlas lo que corresponde a la permanencia del objeto.

De igual manera, logran interactuar y jugar adoptando roles. Así como pensar que los objetos inanimados pueden comunicarse, ver, oír y sentir. La sub-etapa del pensamiento intuitivo que se da alrededor de los 4 a los 7 años, en donde hacen muchas preguntas debido a que se inicia el proceso de razonar e intentar entender el porqué de las cosas que los rodea. Luego está la etapa de estadio de las operaciones concretas, que se da alrededor de los 7 a los 11 años. En esta etapa se tiene un pensamiento con una postura más individual al resto de los compañeros.

En esta etapa, los niños pueden entender las posturas de otros, además las habilidades de pensar, clasificar, y resolver algunos problemas matemáticos, aunque solo son capaces de resolver problemas aplicados a situaciones reales concretas y no en situaciones o conceptos abstractos. Es a partir de estos planeamientos que se abordan los tres temas planteados en la secuencia didáctica la cual se aplica a una muestra comprendida dentro entre los 6 y los 11 años.

Actividades aplicadas en el aula a partir de materiales concretos como: geoplanos, trazo con papel y lápiz, uso de herramientas como tijeras, realizar cortes, crear figuras en materiales concretos para afianzar los conocimientos. En los estudiantes de grado quinto se utiliza la herramienta Open Boar con la misma intención de trabajar los aspectos básicos de geometría los polígonos regulares e irregulares.

Refiriéndose al proceso de enseñanza de las matemáticas Vasco (2002) afirma.

Con el pensamiento espacial, o mejor espacio-temporal, si se acentúan los movimientos, las transformaciones y los cambios, no las figuras estáticas y sus nombres y propiedades y se fija la atención en las variaciones implícitas en ese pensamiento espacio-temporal. Ese es el pensamiento geométrico tomado dinámicamente, no en la forma estática de la geometría euclidiana tradicional (p.8).

Se espera lograr a través de la presente propuesta despertar el interés por el aprendizaje, en especial los polígonos regulares, y la creación de teselados a través de herramientas tecnológicas actuales con el objetivo de generar aprendizajes para la vida.

El modelo instruccional que se tiene en cuenta para la implementación del OVA tiene como fundamento dos características que presenta el modelo de Newby, Stepich, Lehman y Russell (2000), el cual se implementa en tres fases que son planear implementar y evaluar. Presenta dos importantes características que son: está centrado en el alumno y en el salón de clase. En la planeación se tiene en cuenta información del alumno, los contenidos y los materiales instruccionales, los cuales corresponden a orientaciones por parte del docente que dirige las actividades. En la implementación se tienen en cuenta las directrices o instrucciones para que los estudiantes desarrollen cada una de las actividades. La evaluación tiene en cuenta

los desempeños o logros de los estudiantes para evaluar el recurso y realizar los ajustes necesarios Garza (2011).

Existen muchas matrices y metodologías para evaluar recurso Educativos. Conecta 13 afirma.

La Web es un auténtico almacén de contenidos digitales y aunque cualquier material es susceptible de ser utilizado como recurso en un proceso de enseñanza y aprendizaje, no todos los materiales que se utilizan en educación surgen con una intencionalidad didáctica. Por eso es muy importante contar con criterios para poder identificar entre todos los contenidos digitales disponibles aquellos que pueden ser buenos recursos educativos digitales.

Es así como luego de una adaptación a la norma UNE 71362, la Red Conecta 13, pone a disposición de los creadores, o docentes una rubrica de evaluación publicada con licencia Creative Commons. El anexo de evaluación para docentes en cual se evalúa el OVA, Desde el Punto a los Teselados, con el fin de verificar la calidad de las actividades en las secuencias. (Conecta, 2020).

La secuencia didáctica interactiva presenta las siguientes fases que según Díaz barriga, son.: apertura, desarrollo y cierre. Igualmente, dentro de las actividades que se van desarrollando en la secuencia didáctica de forma paralela va inmersa la evaluación con la ejecución de las tareas o actividades propuestas. Por lo tanto, dentro de actividades de aprendizaje están también las de evaluación en las tres modalidades. Diagnostica, formativa y sumativa.

En conclusión, hacer un recorrido por algunas de las teorías que dan soporte a las principales categorías de la presente investigación, son aportes muy importantes que se deben

tener en cuenta para mejorar los procesos en la educación, especialmente para los niños que participan de la presente propuesta.

2.4. Marco Conceptual

Es un esbozo conceptual del contenido y derivaciones fundamentales del tema, problema y de los objetivos, lo cual aporta una visión que nos proyecta hacia un marco más global e integral, el marco referencial. Un marco conceptual debe ser corto, preciso, pertinente, completo y expresado en un lenguaje unívoco, vale decir, con un sentido único. (Niño, 2011, p. 51)

Este marco tiene como objetivo dar a conocer los elementos conceptuales más relevantes que dan soporte al problema de investigación desde las categorías y la relación con el desarrollo de la propuesta planteada.

Ilustración 2

Principales elementos del marco conceptual



Fuente: Elaboración propia.

2.4.1. OVA

La definición que aporta el ministerio de educación nacional MEN, respecto a los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA). Deben contener material didáctico asociado a un propósito educativo, en formato digital, el cual puede ser consultado a través de internet. Debe contener una ficha con información que contenga datos para su posible uso para otros docentes. La reutilización es una de las características, por lo tanto, la información contenida permite su ubicación en los sitios de búsqueda para ser encontrado y utilizado. Sus contenidos pueden ser videos, audios presentaciones entre otras que se consideren pertinentes para lograr el objetivo para lo cual se han creado. Sánchez (2014).

2.4.2. Secuencia Didáctica

Es una serie de actividades de forma sistemática o secuenciada con la intención de generar un aprendizaje significativo. Por lo tanto, es necesario el conocimiento en aspectos disciplinares, visión pedagógica y creatividad para integrar una serie de actividades que conlleven al logro de los objetivos. Consta de dos partes; las actividades propuestas y la evaluación de los aprendizajes. Por un lado, en el desarrollo de las actividades cuando se detecta una dificultad o una oportunidad de aprendizaje, permite reorientar las actividades con el fin de superar la dificultad o aprovechar la oportunidad para mejorar los resultados.

La segunda parte corresponde a la evaluación sobre los trabajos entregados por los alumnos. Dicha evaluación debe ser diagnóstica, formativa y sumativa. De esta manera, las actividades o trabajos que realizan los estudiantes corresponden también a la evaluación. (Díaz, 2013)

Para la secuencia didáctica interactiva sobre polígonos regulares se tienen en cuenta los aspectos antes mencionados, los cuales son: desarrollo de las actividades a través de acciones interactivas que le permitan al estudiante ver su propio progreso y darse cuenta cuando las respuestas corresponden o no a lo esperado, con la oportunidad de repetir el proceso y superar las dificultades.

De igual forma, se tiene registro para realizar un análisis y determinar el nivel de logro de los estudiantes. El acceso al recurso educativo para la apropiación sobre los conceptos básicos de los polígonos. La evaluación diagnóstica permite identificar el nivel en el que se encuentran los estudiantes. La evaluación formativa le permite al estudiante conocer su progreso a medida que desarrolla las actividades. La evaluación sumativa que le corresponde al docente tener en cuenta cada una de las actividades realizadas por los estudiantes de acuerdo con el progreso registrado.

Para (Zapata, 2015) “lo verdaderamente interactivo y pueda llegar a convertirse en un diálogo, es necesario un interfaz capaz de interpretar a los participantes y una programación que gestione la respuesta para una mejora de la experiencia del usuario” (p. 283). Desde el Punto a los teselados es un OVA que reúne las tres secuencias didácticas desde los conceptos básicos de geometría, conceptos básicos sobre polígonos regulares y conceptos básicos sobre los teselados. Busca a través de los textos, las imágenes, videos y la retroalimentación, lograr la consecución de los objetivos de manera que se aprenda a través de la interactividad. Propicia una comunicación más efectiva, a través de aplicaciones como: Canva, Genially y Word Wall, con los cuales se espera lograr la motivación de los estudiantes para aprender mediante la realización de las actividades.

Canva: es una web de diseño gráfico, con plantillas predeterminadas y modificables en las cuales se pueden crear infografías, videos, presentaciones y organizadores gráficos entre

muchas otras creaciones. Cuenta con galería de imágenes, plantillas, texto, audios y videos. Además, se puede ingresar imágenes, audios y videos de otras fuentes que hacen que esta herramienta sea muy dinámica para la creación de material didáctico para los niños. Cuenta con versión pro y gratuita. Para la creación de los elementos que conforman el OVA, se toman todas las opciones que ofrece la versión gratuita.

Genially: es una herramienta que permite crear: infografías, presentaciones, mapas, organizadores gráficos entre muchas otras alternativas de una forma dinámica y creativa. Es muy importante destacar de esta herramienta la parte interactiva, la cual le permite al usuario ir a distintas páginas con la facilidad de un clip. Es una herramienta que además de todas las alternativas disponibles gratuitas para el uso de los usuarios, permite subir distintos archivos como imágenes, audios y videos para hacer mucho más dinámicas y divertidas las creaciones. Cuenta con plantillas diseñadas con llamativos colores los cuales solo hay que modificar a beneficio del usuario.

Word wall: es una herramienta que permite a través de plantillas preestablecidas, agregar contenidos al gusto del usuario dando como resultado gamificaciones muy llamativas. Cuenta con tabla de clasificación, opciones de volver a empezar, así como una respuesta inmediata de los resultados de las interacciones que se tengan con la herramienta en tiempo real. Ya sea porque la respuesta ha sido contestada de forma correcta o incorrecta. Además, cuenta con 5 opciones diferentes en la presentación de los contenidos, opciones disponibles para el usuario final o estudiante.

A continuación, se menciona algunos aspectos relacionados con el aula multigrado.

“Las aulas multigrado congregan en un solo espacio físico a niños de varios grados escolares, quienes son guiados por un solo maestro.” MEN, 2017. En Colombia según el MEN.

Existen 17.000 escuelas rurales multigrado. La interactividad en este caso, sobre las nociones de polígonos regulares busca extender la escuela a través de los medios tecnológicos sin sustituirla. Se tienen contenidos a aprender, estudiantes con deseos de aprender y una serie de actividades propuestas que al ser desarrolladas se pretende la adquisición de un aprendizaje.

En la evaluación formativa a través del OVA, los estudiantes podrán darse cuenta de los resultados de las acciones realizadas, las cuales tienen la oportunidad de nuevos intentos hasta lograr buenos resultados. Además, en el aula se complementan los temas con actividades individuales y grupales con el fin de que se logren los aprendizajes sobre las nociones de polígonos regulares.

De igual manera, se puede decir que un polígono regular es el área de un plano que está delimitado por líneas las cuales tienen que ser rectas. “Una línea poligonal es un conjunto de varios segmentos consecutivos (donde acaba uno empieza otro)”. Los polígonos se clasifican en regulares e irregulares. Los polígonos regulares son los que generalmente se tienen en cuenta para la creación de los teselados.

Para Zapata (2020) los teselados son espacios recubiertos por figuras llamadas teselas en donde no se sobreponen ni quedan espacios. La elaboración de teselados regulares le va a permitir a los estudiantes realizar construcciones para afianzar las nociones de polígonos, su construcción y características, además de adquirir lenguaje matemático

Los anteriores conceptos forman parte importante de la propuesta de investigación, al tener una idea más abierta de cada una, permite ampliar los horizontes y tener una visión más clara del problema planteado y los alcances que se esperan luego de su implementación.

Para la elaboración del OVA, y las demás actividades relacionadas con el presente trabajo se hace necesario tener en cuenta un cronograma que se presenta a continuación.

Ilustración 3

Planificador de actividades



Fuente: Universidad de Cartagena.

3. Metodología

Para Universia “la metodología de investigación es el conjunto coherente y racional de procedimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de un estudio...” (2020). Esto quiere decir que son los pasos que el investigador llevará a cabo durante el proceso investigativo que estará desarrollando.

El presente estudio se lleva a cabo bajo el enfoque cualitativo, mediante el cual se pretende dar a conocer la realidad de los fenómenos que han conllevado a la situación problema y hacer algunas observaciones que permitan dar cuenta de lo que acontece con los estudiantes y las implicaciones en el aprendizaje sobre las nociones de polígonos regulares, así como recoger de parte de ellos, sus percepciones sobre el aprendizaje del pensamiento espacial, el dibujo de figuras, las dificultades que han presentado, sus conocimientos sobre estas, sus implicaciones en el arte, el uso de tecnologías y sus gustos por el dibujo y las creaciones artísticas.

Los fenómenos sociales han sido de gran interés para muchos investigadores para explicar el porqué, no solo de los comportamientos o estilos de vida, sino, dar respuesta de un acontecimiento concebido desde realidades subjetivas, de un investigador con un determinado grupo. Tal como lo afirma Chaves et al., (2014,) “...el punto de partida de la investigación cualitativa es el contacto directo del investigador con un acontecimiento social”.

Dado que este trabajo se realiza bajo el enfoque cualitativo, se exponen algunas características que lo definen. Según Hernández et al., (2018) la medición no es numérica, no busca probar hipótesis, se pueden generar interrogantes antes, durante y después en el proceso de investigación, la cual se concentra en analizar los acontecimientos sociales más no en medir las variables del estudio. (p.13)

Por lo tanto, en el análisis de la investigación se tienen en cuenta los aspectos sociales, los estilos de vida que llevan los estudiantes tratando de entender sus costumbres en cuanto a los tiempos que dedican a estudiar en este caso las matemáticas. Si se tiene aversión por esta área o, por el contrario, es de su agrado. Si no han tenido la suficiente interacción por dificultades de tiempo. De igual forma se analizarán aspectos como la ayuda brindada por los padres y su influencia en el área y el pensamiento espacial y su impacto con los resultados de las evaluaciones, así como los aprendizajes que se han logrado según el tiempo de escolaridad de los estudiantes.

Otro aspecto importante para tener en cuenta es saber si el aula multigrado favorece los aprendizajes del pensamiento espacial, el trabajo colaborativo con estudiantes de distintos grados o los conocimientos que los grados superiores aportan a los grados inferiores, o si por el contrario, estos entorpecen los aprendizajes de los alumnos de los grados inferiores.

En consecuencia, se debe observar además de lo anterior el uso de la tecnología y el impacto en el aprendizaje. El trabajo en casa durante la pandemia ha sido un factor importante y esto se debe a que los estudiantes se vieron forzados a usar elementos tecnológicos para observar el nivel de competencia en el manejo de herramientas que se lograron en este grupo de estudiantes.

3.1. Modelo de Investigación

La Investigación Acción Participativa está estrechamente relacionada con el enfoque cualitativo, proceso que se fundamenta en el estudio de los fenómenos sociales, intentando dar significado a los distintos procesos que se originan en algún grupo social. Por consiguiente, en la investigación acción pedagógica tal como lo concibe la Universidad de Cartagena, los resultados

se logran cuando a través de la interacción y la reflexión, sobre determinada situación que el docente la interviene a través de una serie de pasos con la intención de mejorarla.

La pedagogía como puente que une el quehacer del docente con sus estudiantes, es una de las fortalezas que se espera que el docente posea, para que las interacciones con los estudiantes sean más efectivas mediante el conocimiento disciplinar y pedagógico, para intervenir en situaciones propias del entorno escolar. Al respecto Restrepo (2004) afirma refiriéndose a la obra de Lawrence Stenhouse (1998)

...En su obra *Investigación y desarrollo del currículo*, afirma rotundamente: “...el desarrollo del currículo debería tratarse como investigación educativa. Aquel que desarrolle un currículo debe ser un investigador... Debe partir de un problema, no de una solución”. Y más adelante, en la misma obra, agrega que el docente lleva el currículo al laboratorio del aula como una hipótesis que tiene que someter a prueba y a las adaptaciones que este experimento sugiera. El resultado de este proceso investigativo es precisamente el saber pedagógico que el maestro va interiorizando. (p.48)

Es esa adaptación especial mientras comparte con sus alumnos siguiendo unas estrategias de una forma rigurosa y dejando por escrito cada una de las vivencias o experiencias de las interacciones que se desarrollan en el aula. Siguiendo con Restrepo (2014) “el tipo de investigación que pretende sistematizar este proceso individual en el docente que investiga a la vez que enseña, es la investigación- acción educativa”.

Implica, por lo tanto, que quien enseña tenga aparte del conocimiento disciplinar y el saber pedagógico tal como nos lo dice Restrepo (2014) “...el para qué, cómo y porqué”. lo anterior implica que el docente tome una ruta y sepa cómo trasegar por ella. En todos los

aspectos que le conciernen como educador. Esto es, ser consciente y asumir todas las obligaciones que se contraen con una institución cuando se forma parte de ella y de la comunidad con cual interactúa. (p.49).

3.2. Participantes

Los participantes se tienen en cuenta según la definición que aporta Niño (2011) “la población de una investigación está constituida por la totalidad de unidades, vale decir, por todos aquellos elementos (personas, animales, objetos, sucesos, fenómenos, etcétera)” (p.55). En este caso, como se pretende abarcar a todos los estudiantes de los dos grados, se mencionan algunas características de la población que participará en el presente estudio. Para la muestra se tiene en cuenta el muestreo probabilístico con aproximadamente el 50 por ciento de la población total. Continuado con Niño “entendemos por muestreo una técnica por medio de la cual se determina o calcula la muestra de una población, dentro del criterio de asegurar su confiabilidad necesaria para adelantar una investigación” (2011, p.56).

La sede cuenta con dos docentes cada uno con tres grados. Para el caso del presente estudio se seleccionaron todos los estudiantes con los que se está laborando durante el presente año lectivo, los cuales corresponden a los grados primero y quinto.

En el grado primero con 7 estudiantes y el grado quinto con 6 integrantes. Sus edades oscilan entre los 5 y los 11 años. Algunos de los niños en su mayoría son nativos de la región pertenecen a familias establecidas en fincas que se dedican a la agricultura. Otros corresponden a población flotante debido a que sus padres llegan por temporadas y luego migran a sus lugares de origen debido a falta de trabajo estable de sus padres.

El total de estudiantes matriculados es de 21 integrantes. Por motivos de salud no todos los niños asisten a la escuela, por consiguiente, se trabaja con los niños que actualmente están de forma presencial o en la modalidad alternancia.

Tabla 2
Participantes

Grado	Niñas	Niños	Total
Primero	5	2	7
Quinto	4	2	6
Total	9	4	13

Fuente: Elaboración propia

Por ser la población pequeña era posible trabajar con todos los estudiantes, pero algunos de los niños no asisten al aula por diversas razones relacionadas con la pandemia, por esta razón, se trabaja con los siguientes participantes.

Del grupo anterior se selecciona a los estudiantes del grado quinto que están asistiendo a la escuela con regularidad en la modalidad alternancia. La cual corresponde a un total de 6 estudiantes. 4 niñas y dos niños. Para el grado primero se tiene en cuenta que asistan a la escuela con regularidad. De este grado participan 7 niños. Corresponde a cinco niñas y dos niños.

3.3. Categorías

Se describen algunas de las categorías que se tienen en cuenta para el presente estudio.

Pensamiento Espacial: el MEN, (2006) lo define 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” (p.61). Dentro de los estándares se define al pensamiento espacial como un importante pensamiento en el cual es necesaria la multidisciplinariedad para que sea aún más dinámico y enriquecedora su apropiación en la formación de los estudiantes, desde una evaluación formativa.

Se aplica una prueba de entrada con preguntas tipo saber para los estudiantes del grado 5 con el fin de conocer cómo se encuentran con relación al pensamiento espacial y métrico, prueba que ya fue aplicada a los estudiantes del grado quinto en todo el país. La prueba diagnóstica para el grado primero busca medir los conocimientos que tienen sobre relaciones espaciales.

Polígonos regulares: “En geometría plana, se denomina polígono regular a un polígono cuyos lados y ángulos interiores son iguales entre sí”. Wikipedia. Se debe tener en cuenta que tanto en las construcciones arquitectónicas como en la naturaleza se encuentran polígonos regulares. Algunos ejemplos son las estrellas del mar, un panal de abejas o avispas, en construcciones realizadas por el ser humano para embellecerlas.

Secuencias didácticas, Díaz (2013) las define como: “...Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizan con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”. Son una serie de actividades secuenciadas pensadas para el alumno las cuales para este estudio, tienen estrecha relación con el plan de estudios institucional, el cual está organizado según los lineamientos, estándares básicos y los DBA. En busca de fortalecer en los estudiantes el pensamiento espacial y sistemas geométricos con los temas de conceptos básicos de geometría, polígonos regulares y teselados, para todo el grupo de estudiantes.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Teniendo en cuenta el enfoque cualitativo de la investigación se describirán a continuación algunas de las técnicas, métodos e instrumentos que se utilizarán para la recolección de los datos que se usan para llevar a cabo el presente trabajo de investigación. las técnicas, indican a través de qué se va a recolectar la información. Según Espinosa (2019) “Es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información: Formularios, las pruebas psicológicas, las escalas de opinión, y actitudes.” De igual manera el método indica cómo se va a recolectar la información. Lo que será el sendero que se da entre el investigar y el grupo a investigar.

Tabla 3

Instrumentos de recolección de datos

ENFOQUE	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Cualitativo	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación • Fotos • Grabaciones • Encuesta de satisfacción
	Pruebas estandarizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios

Fuente: elaboración propia

Observación: esta técnica aplicada al grupo participante le permite al investigador estudiar a los integrantes en sus actividades. La intención de la observación es reflexionar desde la práctica de aula y a través de las interacciones que se logren con los participantes. Algunas son: trabajar en equipo, realizar creaciones libres sobre temas básicos de geometría y medir el

impacto del uso de la tecnología en el desarrollo de las actividades. Así, como la facilidad que se muestre en el cumplimiento y la autonomía de los participantes para responder por el trabajo.

Para realizar estas observaciones se dispone de una guía de observación y una encuesta de satisfacción con el fin de calificar el OVA.

Tal como lo afirma Hernández et al., (2014) “La observación es formativa y constituye el único medio que se utiliza siempre en todo estudio cualitativo. Podemos decidir hacer entrevistas o sesiones de enfoque, pero no podemos prescindir de la observación”. (p. 403).

Pruebas Estandarizadas: es importante que se dé un proceso de evaluación donde se puedan determinar los logros adquiridos por los estudiantes. Las pruebas saber que se aplican a los estudiantes de quinto grado, son algunas de las preguntas de un cuadernillo del área de matemáticas las cuales se seleccionaron en el pensamiento espacial y métrico. Pruebas que fueron aplicadas en todo el país en el año 2015 a la mayoría de las estudiantes de las instituciones educativas.

Dichas pruebas fueron elaboradas por expertos teniendo en cuenta los objetivos o competencias que se espera que los estudiantes hayan alcanzado cuando se encuentran en determinado grado de escolaridad. Luego de ser aplicadas fueron valoradas por expertos. Según el Icfes las pruebas estandarizadas están en concordancia con los Estándares Básicos de Competencia, que son los mínimos conocimientos que deben alcanzar los estudiantes cuando se encuentran al final de un determinado grado.

La importancia al aplicar las pruebas es conocer cómo se encuentran los estudiantes. “Estas pruebas nos permiten saber cómo vamos, cómo los niños están aprendiendo y cómo podemos hacerlo mejor. (Icfes, 2020). Se toman algunas de las preguntas de la prueba y se aplican a los estudiantes con el fin de analizar sus conocimientos respecto al pensamiento

espacial y sistema geométrico, antes de aplicar la secuencia didáctica y también al finalizar para evaluar el impacto de la propuesta.

3.5. Ruta de la Investigación

La Investigación Acción participativa (IAP) supone un camino que se debe tener en cuenta para la organización de las acciones que se desarrollarán con los estudiantes, las cuales se presentan como unos pasos que permitan una organización en la ejecución de la propuesta.

Colmenares (2012) la describe de la siguiente manera.

...cíclica, recursiva, porque pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar; participativa, ya que los involucrados se convierten en investigadores y beneficiarios de los hallazgos y soluciones o propuestas; cualitativa, porque trata más con el lenguaje que con los números, y reflexiva, pues la reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes en cada ciclo. (p.106).

Para el presente trabajo se tiene en cuenta los siguientes momentos o fases que se muestran en el gráfico.

Ilustración 4
Ruta de la investigación



Fuente: Elaboración propia

Se describe la ruta de investigación correspondiente a cada una de las fases que se tienen en cuenta para el desarrollo de la presente propuesta.

Fase 1. Descubrir la temática. Corresponde a la aplicación de una prueba de entrada tipo Icfes, a los niños de los grados primero y quinto. Esta prueba busca conocer los conocimientos que tienen los estudiantes sobre relaciones espaciales en el grado primero. En los niños del grado quinto, conocer los conocimientos de los estudiantes sobre algunos conceptos básicos del pensamiento espacial.

Fase 2. Construir plan de acción. Se construye una secuencia didáctica la cual se integra en un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Cuenta con los siguientes temas. Conceptos básicos de geometría, polígonos y teselados. Se utiliza herramientas de uso libre como: canva y genially, entre otras. Estas herramientas permiten la creación de contenidos de forma gratuita y con múltiples posibilidades de interacción para despertar el interés en los estudiantes.

Fase 3. Ejecutar el plan de acción. Se realiza una evaluación al OVA por un experto utilizando la rúbrica de evaluación de Recursos Educativos Digitales. Se tiene en cuenta para la evaluación aspectos pedagógicos, tecnológicos y de diseño. Finalmente se aplica a los estudiantes participantes de la propuesta.

Fase 4. cierre de la investigación. En esta fase se recolecta información que dé cuenta del impacto de la implementación del OVA. En esta fase es muy importante la opinión de los estudiantes, los cuales pueden dar su opinión o punto de vista a través de una encuesta de satisfacción, luego de la utilización del OVA. Se recolectan datos a través de la guía de observación y la aplicación de la prueba de salida.

3.6. Recurso o Programa para el Análisis

Google y sus múltiples herramientas que permiten la recepción de datos de distintos usuarios de una forma fácil y rápida, permite realizar el análisis de la información de forma gratuita. Por consiguiente, se aprovecharán los beneficios de dicha plataforma para la recolección y el análisis de los datos, que surjan de la aplicación de cada uno de los instrumentos.

También se cuenta las herramientas como Excel y MAXQDA, que es un software que se utiliza para el análisis de datos cualitativos.

4. Intervención Pedagógica

De acuerdo con Colmenares (2012) “corresponde con la ejecución del plan de acción que previamente se ha construido y que representa las acciones tendientes a lograr las mejoras, las transformaciones o los cambios que se consideren pertinentes”. (p.107). En este apartado se menciona con más detalle cada una de las fases que se plantearon para lograr desarrollar la propuesta. Las cuales corresponden a cuatro fases que son: descubrir la temática, construir plan de acción, ejecutar el plan de acción, y por último, el cierre de la investigación. Luego de dar a conocer aspectos particulares de las fases, se mencionan algunos apartes sobre la sistematización de los datos y el impacto de la implementación del OVA, Desde el Punto a los Teselados.

4.1. presentación de la Estrategia

La estrategia presentada a los estudiantes para implementar el OVA, Desde el Punto a los Teselados, se desarrolla en los hogares de forma virtual. Debido a las dificultades de conectividad, aspecto antes mencionado. Al ser una escuela rural, no cuenta con servicio de internet. Aunque se tiene proyectado para muy pronto tener acceso a este servicio en la sede, con el fin de ser implementado con los estudiantes y mejorar la competencia tecnológica.

Por otro lado, se aprovecha que algunos de los estudiantes en los hogares cuentan con acceso a internet, y equipos móviles. Lo cual les permite el desarrollo del recurso dentro de las posibilidades que tengan tanto de equipos y de conectividad. Es importante mencionar que no todos cuentan con este servicio debido a las condiciones económicas. Por esto, algunos de ellos deben hacer uso de las herramientas tecnológicas en determinados momentos que pueden ser los fines de semana u otros espacios fuera del hogar.

Se extiende la invitación a los estudiantes para ingresar al OVA, realizando la exploración de este, en cada una de las secuencias e ir desarrollando las actividades. Se orienta el ingreso a cada uno de los espacios dispuestos los cuales son: nos preparamos, aprendemos y practicamos. Siguiendo los pasos de la secuencia descrita por Diaz (2015). Las cuales corresponden a las tres etapas denominadas: apertura desarrollo y cierre. Esta estructura es la misma en las tres secuencias, por lo tanto, la recomendación a los estudiantes es iniciar desde los conceptos básicos, los polígonos y por ultimo los teselados. Se les invita para tener en cuenta los siguientes iconos de navegación dentro del OVA.

Ilustración 5
Recursos interactivos del OVA



Fuente: Elaboración propia

4.2. Estrategia Desarrollada

Se tiene en cuenta la ruta de implementación que está compuesta por cuatro fases, sobre las cuales se basa este estudio.

Ilustración 6

Fases de la implementación



Fuente: Elaboración propia

4.2.1. Fase Exploratoria

Proceso que se realiza con estudiantes de los grados primero y quinto tratando de conocer aspectos básicos sobre nociones del pensamiento espacial. Se inicia con una prueba tipo Ices que fue aplicada a los estudiantes del grado quinto en todo el país en el año 2015. La anterior prueba tiene la finalidad de dar cuenta sobre el nivel en el cual se encuentran los estudiantes respecto al pensamiento espacial y sistemas geométricos.

La prueba aplicada al grado primero está enfocada en conocer el nivel de apropiación de relaciones espaciales, teniendo en cuenta los derechos básicos de aprendizaje que el Ministerio de Educación Nacional orienta para el grado primero. DBA 6 “Compara objetos del entorno y establece semejanzas y diferencias empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (Curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros” (MEN, 2017).

4.2.2. Construir Plan de Acción

en esta fase se realiza la secuencia didáctica la cual se aloja en un OVA denominado, Desde el Punto a los Teselados. Tiene como temas principales los siguientes.

Aspectos básicos de geometría:

Conceptos básicos sobre polígonos

Conceptos básicos sobre creación de teselados. Anexo B

Cada una de las secuencias que integran el OVA, en el cual se desarrollan todas las actividades a través de distintas herramientas digitales en las cuales se incorporan elementos interactivos para potenciar el aprendizaje. Las herramientas utilizadas son Canva, Word Wall y todos los elementos se alojaron en una presentación en Genially, en donde la interactividad se muestra de una forma muy dinámica con distintos colores para captar la atención de los niños participantes e incentivar la motivación por el aprendizaje.

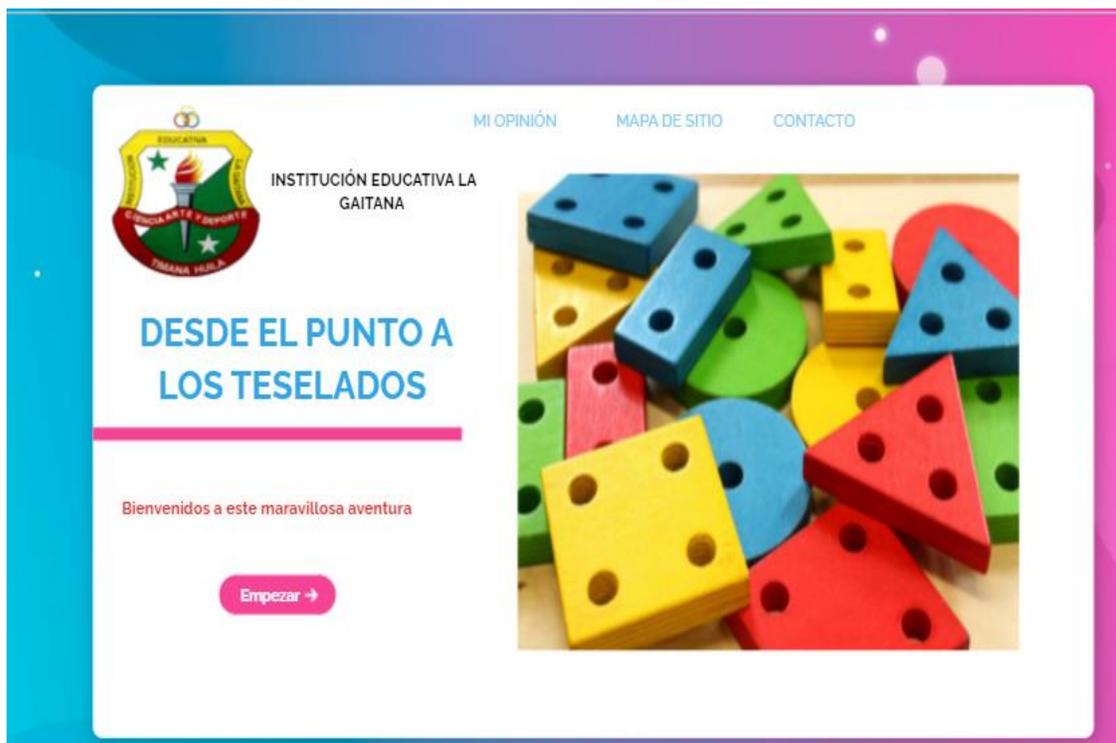
Así mismo, para la construcción del OVA el cual va siendo modificado de acuerdo con su evolución. Dichas modificaciones se hacen atendiendo a algunas situaciones que tienen que ver con la elección de la herramienta seleccionada para alojar todas las actividades, ya que no todas las herramientas brindan elementos interactivos. La elección de la herramienta Genially, fue precisamente por ser de uso libre y brindar las distintas opciones como botones, audios, videos y

la facilidad de incorporar otras herramientas como: Canva, Pow Toon, Word Wall y You Tube entre otras.

De igual manera se tienen en cuenta las recomendaciones de la docente tutora Olga Lucía Niño, a través las revisiones periódicas a las cuales se somete el OVA.

Ilustración 7

página de inicio del OVA, Desde el Punto a los Teselados.



Fuente: Elaboración propia

Luego del ingreso a la pagina principal los estudiantes deben seleccionar una de las tres opciones e ingresar y explorar las actividaes.

Al seleccionar la opcion empezar, se encuentra un video de bienvenida y luego se encuentra la estructura de cada una de las secuencias, las cuales se muestran en la imagen 8.

Ilustración 8

Menú para el ingreso a cada una de las secuencias didácticas



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las tres opciones que corresponden a cada una de las secuencias, al ingresar se puede conocer con más detalle la estructura de cada una de ellas. La estructura tiene relación con lo descrito por días (2015) la cuales son: inicio (nos preparamos) desarrollo (aprendemos) y cierre (practicamos)

Ilustración 9

Estructura de las secuencias didácticas



Fuente: Elaboración propia

Dentro del menú en la opción nos preparamos, tiene una actividad diagnóstica, la cual deben enviar por correo para ser revisada y calificada. En aprendemos se encuentra el concepto de cada tema. Por último, en practicamos los estudiantes interactúan con actividades de gamificación para reforzar los conceptos aprendidos. Las gamificaciones tienen la posibilidad de cambiar el formato, obtener bonos y ganar más puntaje. Las actividades al ser desarrolladas por los estudiantes les informa si las respuestas fueron bien o mal contestadas. De no ser así, pierde todas las vidas y debe iniciar nuevamente.

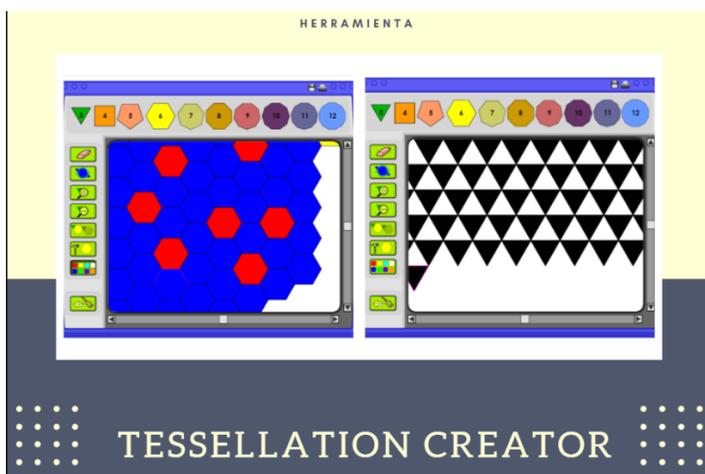
Las posibilidades de navegación con que cuenta el OVA, brindan distintas opciones como navegar de forma lineal, avanzando o retrocediendo a través de las páginas por medio de las diferentes opciones como los botones. Estas posibilidades de navegación para los niños son una forma de facilitar diferentes alternativas con la intencionalidad de que sean intuitivas y facilitar la repetición de las actividades que le han llamado la atención y que las puedan hacer sin que represente para los estudiantes una acción difícil de realizar.

Dentro de las actividades denominadas vamos a practicar se encuentran las gamificaciones para despertar el interés de los estudiantes. A través de las actividades de gamificación en donde se premia, hay bonos, y se crean algunas dificultades para que sea entretenido y exista un reto que desafíe al estudiante a tomar la decisión de luchar por ganar y lograr el aprendizaje.

Se espera que el estudiante tenga la posibilidad de poner a prueba sus conocimientos y de igual manera que se rete a sí mismo con las actividades, a las cuales se le puede cambiar la presentación que se ajusten más a su gusto en 5 diferentes formas que brinda la herramienta Word Wall.

Para la creación de teselados se incorpora la herramienta Tessellation Creator, en la opción practicamos. Los estudiantes pueden poner a volar su imaginación con la creación de teselados regulares. Entre las opciones que ofrece la herramienta están: escoger los colores, disminuir o aumentar el tamaño y la posibilidad de trabajar con polígonos hasta de 12 lados para las creaciones pequeños teselados.

Ilustración 10
Interfaz de la herramienta Tessellation Creator



Fuente: Elaboración propia

Todas las actividades que se integren al OVA Desde el Punto a los teselados, se aplican a los estudiantes con el objetivo de mejorar el aprendizaje de las nociones sobre los polígonos regulares. Las actividades están diseñadas para los grados primero y quinto. Se hace una profundización en el grado superior, especialmente en los elementos de un polígono o creaciones un poco más elaboradas de teselados. Mientras que en el grado primero se utilizan todas las actividades propuestas en la secuencia didáctica. Igualmente, se lleva a cabo la evaluación formativa con el fin de motivar a los estudiantes a continuar aprendiendo. Se tienen en cuenta para la evaluación de los aprendizajes las evidencias enviadas al docente como parte de la evaluación sumativa aspecto importante para evidenciar el logro de los aprendizajes.

ofrece ayuda a problemas comunes que puedan encontrar quienes lo utilicen. Estos ítems fueron calificados con 1 los cuales serán objeto de análisis para posibles mejoras.

4.2.3. Ejecutar Plan de Acción

Esta es la tercera fase de la ruta. Las dos fases anteriores corresponden a descubrir la temática y elaborar el plan de acción.

Para iniciar la implementación se solicita a la señora rectora de la Institución Educativa la Gaitana, su aprobación para la implementación de la propuesta con los estudiantes de los grado primero y quinto en la sede San Marcos. Ver anexo C.

Luego de la aprobación de la directiva de la institución, muy amablemente se solicita a los padres de familia su consentimiento para que los niños de los grados primero y quinto participen de la propuesta. Ver anexo D.

Concedidos los permisos correspondientes se realiza la prueba de entrada a los estudiantes del grado 5. Ver anexo E

Se realiza la prueba de entrada a los niños del grado primero. Ver anexo F.

Como primera parte se trabaja en el aula con la pizarra Open Boar, con el fin de llevar a la práctica de aula algunos conceptos básicos de geometría. Entre ellos están, medir con la regla, el transportador y la creación de polígonos regulares e irregulares. La puesta en marcha de esta primera parte fue muy gratificante para los estudiantes los cuales generalmente no cuentan con un computador en casa. No les pareció nada difícil de realizar ninguna de las actividades, las cuales consistían en insertar distintos tipos de líneas o crear y medir ángulos, así como crear e insertar polígonos de distintos lados.

Se observa entre los comentarios las facilidades que ofrece un computador y lo que conlleva realizar el mismo procedimiento de forma manual. Cuando un estudiante no logra

realizar la actividad, otro compañero lo ayuda. Además, se vio un interés especial en los niños del grado primero porque algunos de ellos no habían tenido la oportunidad de usar un computador a diferencia de los niños de quinto que ya llevan varios años en la escuela. Se observa en la mayoría una gran ilusión por continuar trabajando la mayor parte del tiempo destinado para el área de matemáticas. Trabajar con la pizarra Open Boar fue posible porque es portable y no requiere de acceso a internet.

Ilustración 12

Trabajo de estudiantes con Open Boar

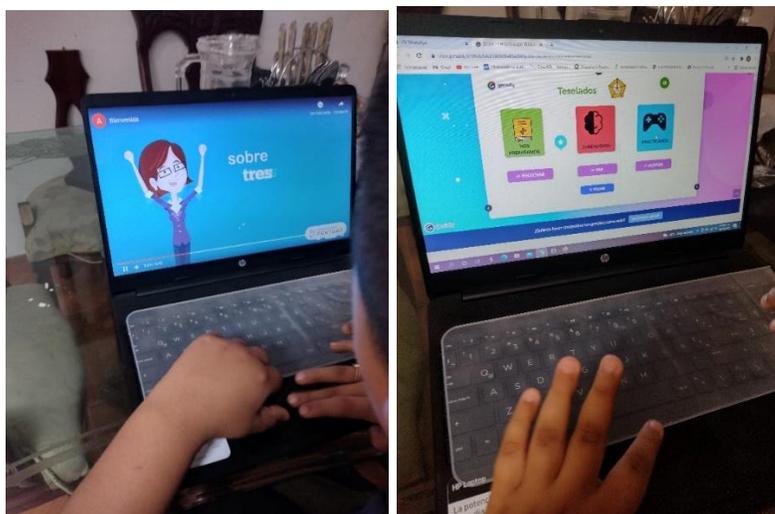


Fuente: Elaboración propia.

Luego la implementación continúa en casa debido a las dificultades de conectividad. Los estudiantes ingresan al OVA desde el Punto a los Teselados y desarrollan las actividades. Cada uno envía las actividades a través del correo electrónico. En esta parte de la implementación la participación y colaboración de los padres es muy importante. En especial para el grado primero a quienes se les debe brindar cierta información sobre la utilización del OVA. Para realizar las actividades los padres están pendientes de las orientaciones brindadas a los niños para poder realizar las actividades.

Ilustración 13

Implementación del OVA

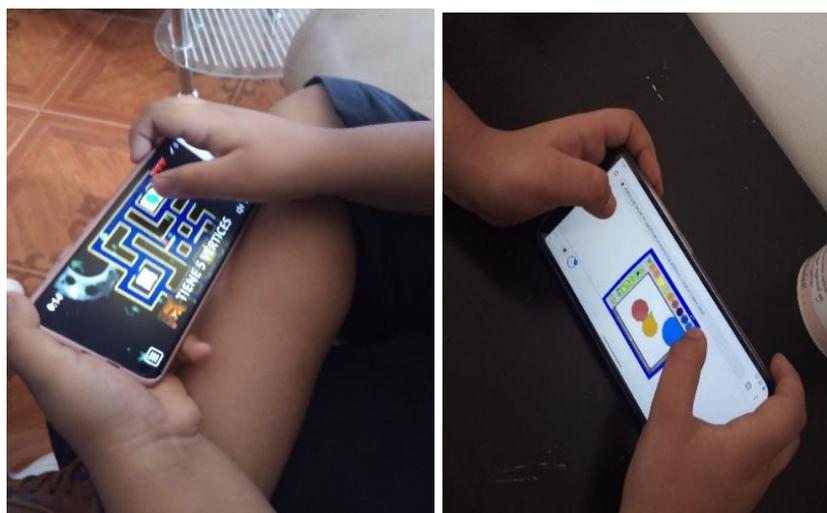


Fuente: Elaboración propia

Una de las facilidades que tienen los estudiantes para realizar las actividades del OVA, es que se puede acceder desde cualquier dispositivo, tableta, celular, o computador. Generalmente es el celular el dispositivo más usado por los estudiantes y sus familias.

Ilustración 14

Aplicación de las secuencias.



Fuente: elaboración propia

4.2.4. Cierre de la Investigación

En esta última fase se evalúa el impacto de la propuesta y se hace una reflexión sobre todo el proceso con los estudiantes y colaboradores. Se recoge la opinión de los participantes sobre su experiencia con el OVA y un sondeo sobre los aprendizajes que se esperaban obtener al inicio del estudio a través de observaciones en el aula. De igual manera se realiza nuevamente una prueba de salida para analizar los resultados luego de implementado el OVA. De acuerdo con Colmenares (2012), es en esta fase en donde se realiza un compendio de toda la investigación por lo tanto se requiere de la “...sistematización, codificación, categorización de la información, y la respectiva consolidación del informe de investigación que da cuenta de las acciones, reflexiones y transformaciones propiciadas a lo largo de la investigación...” (p.108).

4.3. Recolección de Datos

Para la recolección de los datos se tiene en cuenta la aplicación de los distintos instrumentos que se implementan con el fin de reunir la información a través de la observación de los participantes en las distintas etapas.

Se implementa como primera parte la prueba de entrada en los dos grados. Se obtiene información sobre el conocimiento de los estudiantes sobre las relaciones espaciales en el grado primero y en el grado quinto sobre conocimientos adquiridos en el pensamiento espacial y métrico.

En la implementación del OVA se reúne información muy importante, la cual es recogida por los padres de familia y la envían de acuerdo con las observaciones realizadas durante la interacción de los estudiantes en cada una de las secuencias didácticas. Para recolectar esta información se utiliza la guía de observación donde se reúnen los aspectos más relevantes sobre

las emociones expresadas, los intereses, gustos y expectativas que se observan especialmente sobre el comportamiento de los participantes al interactuar con el OVA. Ver anexo G

De igual manera como parte importante en la implementación del OVA, Desde El Punto a los Teselados se hace necesario conocer la opinión de los estudiantes sobre este. Por lo tanto, se reúne información relacionada con el nivel de satisfacción a través de una encuesta tipo Likert. ver anexo. <https://docs.google.com/forms/d/1t3Ca-8GSH89DVvV9SalCO9sGTV7jsFksS2mv05IeiBQ/edit?usp=sharing>

En esta encuesta los estudiantes califican lo que más les gusta o les disgusta del OVA. Esta información llega al correo y es utilizada con el fin de mejorar algunos aspectos relacionados con el aprendizaje de los estudiantes luego de implementar la prueba de salida, la cual corresponde a la misma prueba de entrada.

4.4. Sistematización de Datos

Para la sistematización de los datos se tuvo en cuenta la información enviada por los estudiantes y acudientes de cada una de las actividades que realizaron de acuerdo con los instrumentos dispuestos para tal fin, los cuales se analizaron a través de Google forms y otras herramientas como Excel. Observación realizada a la prueba de entrada y prueba de salida, guía de observación y encuesta de satisfacción sobre la interacción con el OVA.

Se pretende a partir de la sistematización de los datos evidenciar si hubo una mejora en los aprendizajes de los estudiantes. Analizar las dificultades en la aplicación de cada una de las pruebas, así como la diferencia entre la prueba de entrada y la de salida. Y finalmente determinar los aprendizajes que se alcanzaron al utilizar el OVA y la motivación que se observa en los participantes a través de herramientas digitales.

4.5. Evaluación del OVA

Se realiza un análisis de la opinión de los participantes a través de una encuesta tipo Likert, mediante las preguntas se evidencia cuáles son los puntos fuertes del OVA y los aspectos que requieren intervención para realizar los ajustes pertinentes. Las observaciones se realizan para conocer los comportamientos que despierta el OVA, la curiosidad e intereses y cuál es el proceder de los participantes al momento de interactuar con las distintas actividades que los estudiantes deben desarrollar y enviar para ser valoradas.

Es importante la disciplina que adopten los estudiantes en el desarrollo de cada una de las actividades. Este punto es muy importante. Si un estudiante no ingresa a desarrollar las actividades no será una oportunidad para lograr un aprendizaje. Además, la guía de observación permite recolectar información importante para conocer las percepciones de los participantes y saber cuáles son las actividades que más les llama la atención.

Por último, la prueba de salida da cuenta de los progresos que adquirieron los estudiantes luego de implementado el OVA. Se aplica la misma prueba que se aplica en la fase inicial o de diagnóstico. De igual manera, las actividades que envíen los estudiantes son objeto de observación ya que permiten conocer los avances y aprendizajes adquiridos en cada una de las secuencias. Además, se analiza el desarrollo de cada una de las actividades que se deben desarrollar.

4.6. Impactos significativos del uso del OVA

El impacto de la propuesta es sin lugar a duda las facilidades de aprender nociones de geometría a través de herramientas tecnológicas. Lo anterior no radica en que no se tengan esa posibilidad. Hay muchas, y tal vez mejores. Es significativo para la población que tuvo la oportunidad de participar debido a que no se había realizado anteriormente.

Generalmente la clase de geometría se realiza con herramientas básicas. Es importante que otros compañeros implementen herramientas digitales especialmente en las áreas que más dificultades se presentan para los estudiantes a la hora de lograr los aprendizajes. No se trata de dejar de lado las herramientas convencionales, ya que deben aprender a usarlas. Al contrario, es necesario que se complementen y sacar el máximo provecho a cada una de ellas para potenciar el aprendizaje.

Cuando se tiene la opción de comparar una tarea realizada con lápiz y regla de forma manual y otra en formato digital, es importante conocer con cuál de las opciones se quedan los participantes. Estas observaciones son las que hacen pensar en otras alternativas de cambio. La población corresponde a niños que no han tenido contacto con muchas herramientas tecnológicas, pero han demostrado importantes habilidades en el manejo de éstas.

La interactividad es muy importante para facilitar acciones concretas y navegar dentro del OVA. La cual, siempre será un atractivo para los estudiantes ávidos de tomar las riendas de su propio aprendizaje. Para Minguell (2002) "... implica la capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades entre el usuario y la máquina y, por otra, implica conseguir que el tiempo de respuesta de la máquina en relación con las acciones del usuario sea reducido" (p. 25)

La interactividad para lograr un objetivo como en las actividades gamificadas, y generar interés por repetir las actividades es una oportunidad para introducir un contenido educativo y despertar el interés de los participantes por aprender.

La incorporación de distintas herramientas para hacer más entretenidas las clases, a través de variados formatos favorece la atención de los niños y posibilita que se interesen en participar activamente de cada una de las tareas a realizar.

A continuación, se realiza un análisis de propuestas realizadas con el fin de encontrar similitudes o diferencias sobre temáticas relacionadas con el pensamiento espacial y los teselados, ya que se relacionan directamente con la presente investigación.

Tabla 4
Comparación con otras investigaciones

Investigación	Conclusión
Enseñanza de la Geometría Utilizando las TIC y Materiales Manipulativos Como Recurso Didáctico en Grado Cuarto de Primaria.	Alcaide (2016) Concluye que los niños lograron adquirir o mejorar el aprendizaje de figuras geométricas a través de herramientas tecnológicas y la manipulación de materiales a través de la plástica.
Teselaciones para niños: Una Estrategia Para el Desarrollo del Pensamiento Geométrico y Espacial de los Niños	Uribe Garzón et al., (2014) Concluyen que la población favorecida con este trabajo logró reconocer las figuras geométricas llevándolas a la creación de figuras artísticas y adquirieron el lenguaje matemático
Desarrollo del Pensamiento Geométrico a Partir del uso de Estrategias Didácticas Soportadas en Herramientas Computacionales y el Modelo Van Hiele.	Therán y Oviedo (2018) Concluyen que la metodología utilizada potencia el pensamiento geométrico, utilizando software Cabra y la teoría de Van Hiele con la aplicación como recurso tecnológico.

5. Análisis Conclusiones y Recomendaciones

En este apartado se dan a conocer aspectos que conllevan a examinar con más detalle todo el proceso llevado a cabo en este trabajo. Para Niño (2011), el acto de interpretar es atribuir un significado a una cosa y sustentarlo con otro lenguaje, es dar cuenta de la manera como se entiende algo comunicado de antemano. Es cotejar, comparar, encontrar sentido.” (p.107).

Ilustración 15

Fase de análisis



Fuente: Elaboración propia

El primer apartado que se encuentra en este capítulo corresponde a las fases. En cada una de ellas de forma breve, se relata el desarrollo de la propuesta. De igual manera, los hallazgos tanto en la puesta en práctica del OVA, así como el desarrollo de las secuencias didácticas y su posterior implementación. Desde el inicio o fase exploratoria, la elaboración, e implementación y el cierre de la propuesta.

como parte importante de la propuesta se generan algunas conclusiones relacionadas con la experiencia en el aula, sus alcances, los logros o aprendizajes que se evidencian, y, por último, algunas recomendaciones sobre los beneficios alcanzados y lo que falta por lograr en la experiencia desarrollada con la muestra participante.

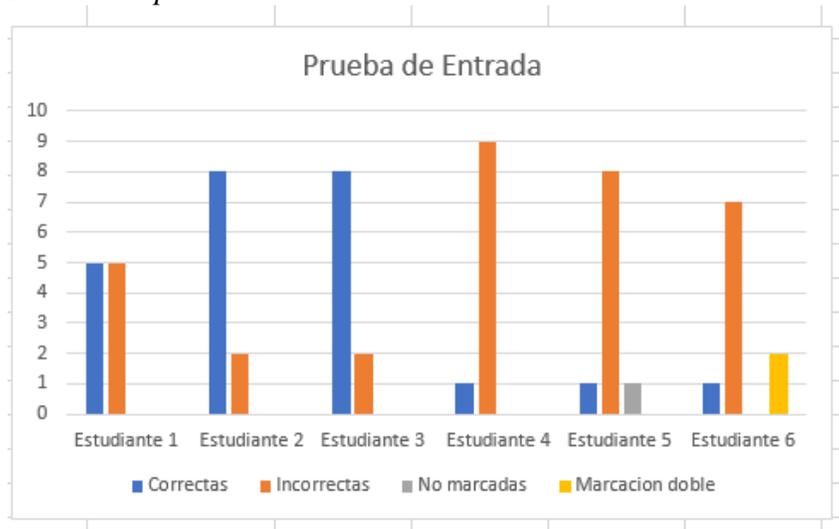
5.1. Fase exploratoria

El primer objetivo de la propuesta es indagar sobre el manejo de las nociones de polígonos regulares, lo cual incluye para el grado primero nociones sobre relaciones espaciales. ya que se ajustan a la programación de la institución y a los DBA. Se descubre que los estudiantes del grado primero luego de analizada la prueba, presentaron dificultades en interpretar la ubicación espacial y direccionalidad de los objetos presentados en la misma. Estas dificultades se asocian además a la dificultad en la habilidad lectora de los estudiantes. Debido a lo observado, los niños con mejor desempeño en el área de español, obtuvieron mejores resultados en la prueba de entrada.

Parte del análisis tiene que ver con el comportamiento en la aplicación de la prueba de entrada. Muchos de los estudiantes no marcaron algunas respuestas. Acciones como la mencionada denota poca observación especialmente en los niños de grado quinto. La prueba se realiza en papel justamente por la dificultad de conectividad. En el grado primero las preguntas que no se marcaron, se asocian a que los niños no cuentan con el necesario entrenamiento para responder preguntas tipo saber.

Ilustración 16

Resultados prueba de entrada.



Fuente: Elaboración propia

Para el grado quinto la prueba realizada integra los pensamientos espacial y métrico.

Dentro del análisis realizado se evidencia mayor comprensión con las preguntas relacionadas con la medición tanto de figuras como de espacios, siendo en estas preguntas donde se obtuvieron los mejores puntajes. Mientras que en el reconocimiento de figuras cuando se relacionan con parte del todo o la construcción de estas, resultó difícil para la mayoría. Como ocurrió con las preguntas 1 y 3. Las cuales presentan dificultad para ser resueltas correctamente.

Para el Icfes (2015) el esfuerzo requerido para la prueba es el mínimo. Por consiguiente, en el análisis de los resultados, las dificultades que se presentaron se asocian a la falta de análisis de cada una de las preguntas. Es importante resaltar que los estudiantes que obtuvieron mejores resultados se tomaron el tiempo para analizar las preguntas con más detenimiento. Aunque solo fueron dos de los 6 niños participantes. Cabe resaltar, que esta prueba también se analizó desde una perspectiva cualitativa donde se establecieron tres tópicos o indicadores que permitieron evidenciar los alcances logrados antes de la aplicación de la estrategia, donde se determinó que

los estudiantes no interpretan los polígonos, ni se ubican espacialmente, como tampoco hacen comprensión lectora de los problemas que se les plantean en relación con el concepto de polígonos regulares como se evidencia en la matriz que se presenta a continuación:

Tabla 5
Comparación con otras investigaciones

Categoría	Subcategoría	tópico /indicador	Recurrencia de tópicos	Juicio
Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Polígonos regulares	Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización • Agrupación • Trazar gráficos 	Seis estudiantes no contestan 4,5 6 que alusión al pensamiento espacial, en el que hace falta desarrollar habilidades como la visualización y trazo. Esto se relaciona con lo describe Alcaide (2016)
		Ubicación espacial	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer Posiciones. • Identificar movimientos. • Ubicar coordenadas 	Estudiantes no contestan 2,5 y 3 alusión al pensamiento espacial, en el que hace falta establecer posiciones e identificar movimientos. Esto se relaciona con lo describe Alcaide (2016)
		Habilidad lectora de problemas de polígonos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión mediante operaciones básicas • Capacidad comunicativa mediante símbolos (Polígonos) 	Cuatro estudiantes no contestan 9 y 10 que alusión al pensamiento espacial, en el que hace falta la comprensión lectora y capacidad comunicativa. Esto se relaciona con lo describe Alcaide (2016)

5.2. Fase 2

En la Construcción del OVA para fortalecer las nociones de polígonos regulares y la creación de teselados se dio en varios momentos o etapas las cuales fueron modificadas de acuerdo con revisiones periódicas del docente tutor. Dichas observaciones permiten conocer aspectos relevantes al interactuar con varias herramientas para luego elegir una de ellas. Algo importante que se busca en una herramienta es la interactividad, para Minguell (2002) son todas las posibilidades de interacciones que se logran entre una máquina y el usuario con el mínimo tiempo de respuesta a las solicitudes de parte de éste. Al examinar algunas herramientas para este caso en particular gratuitas que permitan agregar contenidos llamativos con las máximas posibilidad de navegación, y con el fin de hacer más atractivo el contenido y no generar dificultades en el momento de su uso. Para Zapata (2015), la verdadera interactividad debe proporcionar una mejora en la experiencia al usuario. Se observa que las actividades que los estudiantes desean repetir son los que ellos llaman juegos.

Para Diaz (2015) la gamificación potencia los aprendizajes basados en el juego. En el OVA se incorporan algunas estrategias de gamificación para despertar el interés por aprender conceptos sobre el pensamiento espacial relacionado con conceptos básicos y polígonos a través de la interactividad que la herramienta utilizada ofrece. Las gamificaciones fueron las actividades en las que más interesantes para los niños.

Ilustración 17*Resultados pregunta 10***Fuente:** elaboración propia

Respecto a lo anterior, Trilla & al., (2001) a partir de investigaciones realizadas por Montessori y Decroly, consideran que el maestro debe propiciar ambientes que despierten el interés por aprender en los estudiantes. Al ser el interés cambiante y particular, no se debe inducir a un estudiante a seguir una ruta establecida sino permitirle que tome decisiones que lo encaminen a dicho aprendizaje. por lo tanto, le corresponde al maestro propiciar dichos aprendizajes y hacerlos llamativos para que el interés de estudiantes sea constante.

Además, una gamificación le permite al estudiante tomar decisiones, aunque con cierta inconciencia sobre su aprendizaje. Para De Subiría (2003), la importancia de la toma de decisiones se debe enseñar en la escuela. Al ser el sujeto un ser cambiante y estar inmerso en la sociedad, se ve obligado a tomar decisiones cada día. Pues argumenta que el aprendizaje es adquirido durante toda la vida. Desde la infancia en la casa, luego en la escuela, en la universidad, el trabajo y, por el resto de la vida. El OVA presenta una secuencia de contenidos que los niños deben aprender, para luego pasar a desarrollar las actividades interactivas en las cuales ponen a prueba los conocimientos adquiridos. Para algunos de ellos les cuestan seguir una

ruta establecida, se evidencia poco interés en los temas y prefieren explorar rápidamente otras alternativas e ir directamente a las gamificaciones una vez que conocen la ruta.

En los niños más pequeños se observa cierto gusto por ver las presentaciones de los contenidos y son más propensos a explorar en el OVA. Parece que quieren ir más despacio. Este comportamiento es probable que se vea influenciado por la poca exposición a los entornos digitales o la falta del manejo de equipos tecnológicos, o porque no le tienen miedo un cuestionario de preguntas. Mientras que los niños más grandes, se preocupan un poco más por los contenidos a evaluar.

Por último, para trabajar en la herramienta tessellation Creator. Fue necesario el trabajo colaborativo. Para crear teselados regulares los estudiantes más pequeños no lograron utilizar la herramienta con facilidad. Además, consideraron las creaciones realizadas como elementos del área de artística y no de matemáticas. En esta parte de la secuencia la colaboración de los padres es significativa, pues se necesita paciencia para enseñar y realizar una creación. Los niños de primero realizaron teselados con cuadrados y triángulos. Además, necesitaron la ayuda de los padres para seleccionar los polígonos que les permitiera construir un teselado. Para agregar color, borrar, y arrastrar las imágenes no se presenta ninguna dificultad.

En los niños de grado quinto la competencia tecnológica está más desarrollada. Además de la facilidad de tomar decisiones rápidas como seleccionar un polígono construir un teselado o borrar y tomar la decisión de iniciar otro diseño, con colores y formas diferentes. En este caso tal como lo afirma Piaget (1980). La edad comprendida entre los 7 y los 11 años, corresponde a la etapa de las operaciones concretas, esto les permite a los niños clasificar, pensar y resolver ciertos problemas matemáticos. Las creaciones de los estudiantes del grado 5 fueron más

creativas y por lo tanto más extensas, aunque siempre consideraron su trabajo como artístico y no como matemático.

5.3. Fase 3

Para esta fase que corresponde a la etapa de implementación del OVA se observa lo siguiente. Al iniciar con el OVA, las preguntas que más hacen son ¿a dónde voy? Sin embargo, se observa que, aunque se sugiere el desarrollo de la secuencia de una forma organizada para abordar los contenidos, según Díaz barriga (2015), lo importante de una secuencia didáctica es la organización de los contenidos, los cuales se enmarcan dentro de un plan organizado con uno o varios objetivos que un docente planea para desarrollar con los estudiantes. No siempre se sigue esta sugerencia. Los estudiantes ingresan y buscan los que más les atrae y en este caso son los juegos. Para los niños, las gamificaciones con contenidos sobre el pensamiento espacial, tanto de relaciones espaciales como de polígonos no parece importar, según lo observado lo importante para ellos es ganar.

De igual manera, cuando se gana en una gamificación, es porque se van adquiriendo conocimientos de acuerdo con la propuesta didáctica que se está desarrollando. Se nota el interés por repetir los juegos y no permitir la pérdida de vidas que algunos de ellos tienen. Además, se observa que en la mente del niño no hay un interés especial por aprender, la única intención es ganar. Aunque para ganar debe aprender algunos conceptos de forma inconsciente. Los niños que repiten el juego ya manejan algunos conceptos y tienen la seguridad de poder superar las dificultades y por lo tanto conservar todas las vidas hasta superar el reto.

Del mismo modo, dentro de las preguntas en la guía de observación, algunas indagan sobre el gusto por el área de matemáticas y el apoyo por parte de los cuidadores o padres, y el tiempo que se dispone en casa para reforzar esta área. Las respuestas están enfocadas en la

adquisición de conocimientos en el pensamiento numérico y muy poco o nada en el pensamiento espacial. Se atribuye este comportamiento a que son conocimientos que ya poseen los padres y los pueden transmitir a los niños más fácilmente, así como verificar los aprendizajes especialmente de suma y resta, lo cual es de las primeras lecciones que los padres les instruyen a los niños para evitar dificultades en los primeros años de escolaridad. Además, los padres generalmente se sienten orgullosos cuando los niños adquieren estos conocimientos.

Así mismo, en las respuestas dadas por los estudiantes, expresan que a la mayoría de ellos les gusta el área de matemáticas, pero acompañados por el docente. No les gusta trabajar solos pues consideran que la mayoría de los temas de matemáticas son difíciles. Para la visualización del OVA en la mayoría de los casos no visualizaron de forma completa las actividades. Lo hicieron de forma parcial buscando las actividades más llamativas como las gamificaciones y la creación de teselados. A la mayoría de los estudiantes tanto los niños grandes como los pequeños les gusta arrastrar y colorear, especialmente les llama la atención los teselados. Son niños que les gusta la interacción y comprobar resultados por sí mismos.

Respecto a la navegación en el recurso se presentaron algunas dificultades relacionadas con la conectividad, De igual manera el OVA se puede implementar en el celular, tableta o computador. Por último, en la creación de teselados se evidencia que algunos reconocen los polígonos nombrándolos con los nombres correspondientes.

5.4. Fase 4

Se evalúa la propuesta tal como lo planteado en la ruta de la investigación. Se tiene en cuenta para evaluar la propuesta una encuesta de satisfacción que recoge la opinión de los estudiantes la cual consta de 10 preguntas que buscan conocer la opinión de los participantes sobre la experiencia al interactuar con el OVA. Los resultados de las actividades enviadas por

medios electrónicos, así como la aplicación de la prueba de salida la cual corresponde para los dos grados a la que se aplica como prueba de entrada.

La Encuesta de satisfacción que los estudiantes respondieron de acuerdo con la experiencia al interactuar con el recurso. Ver anexo G: <https://docs.google.com/forms/d/1t3Ca-8GSH89DVvV9SalCO9sGTV7jsFksS2mv05IeiBQ/edit?usp=sharing>

Vista general de la encuesta de satisfacción donde evidencia las preferencias de los estudiantes respecto a la experiencia de trabajar con el OVA.

Ilustración 18

Encuesta de satisfacción del OVA.



Fuente: Elaboración propia.

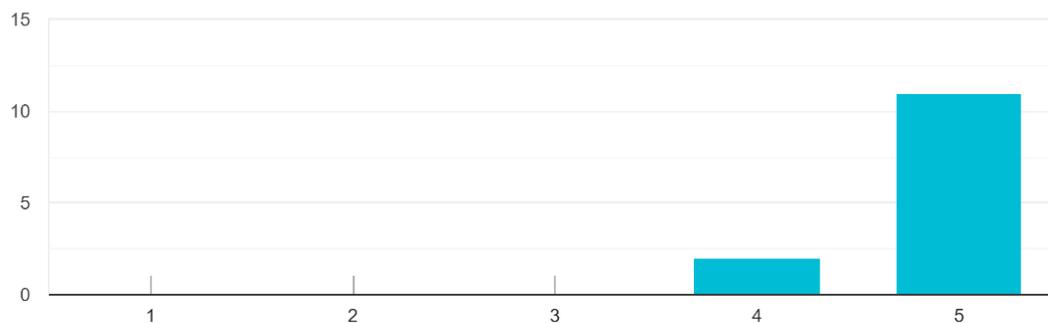
Las preguntas de selección múltiple que deben responder los niños tienen en cuenta aspectos que le faciliten al estudiante la navegabilidad e interacción. Es por esto que indagan más sobre la experiencia con el OVA, con la intención de mejorar el aspecto tecnológico para lograr una mejor experiencia al usuario.

Ilustración 19

Diseño del OVA

El material tiene un diseño fácil, claro y organizado

13 respuestas



Tomado de: Google forms

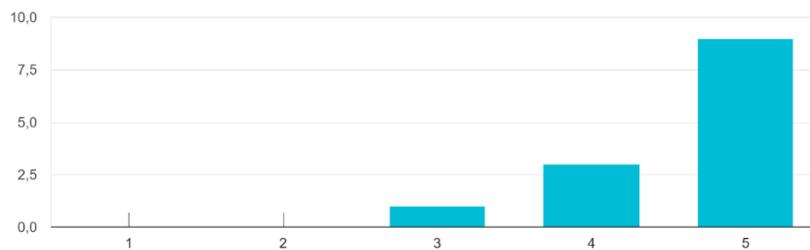
La facilidad en el uso de los materiales educativos digitales es otro aspecto para tener en cuenta a la hora de evaluar recursos educativos. Es una oportunidad para lograr un aprendizaje al momento usarla teniendo una interfaz amigable que facilite repetir la experiencia.

Ilustración 20

facilidad del uso del OVA

El material es fácil de utilizar

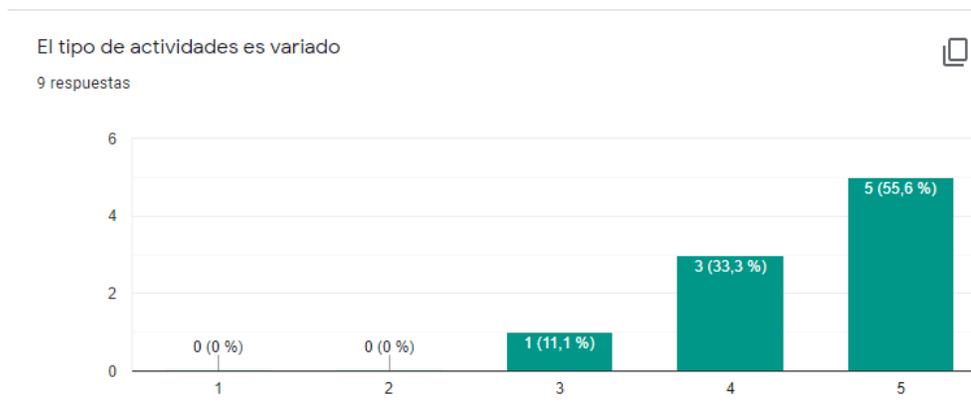
13 respuestas



Tomado de Google forms

Ilustración 21

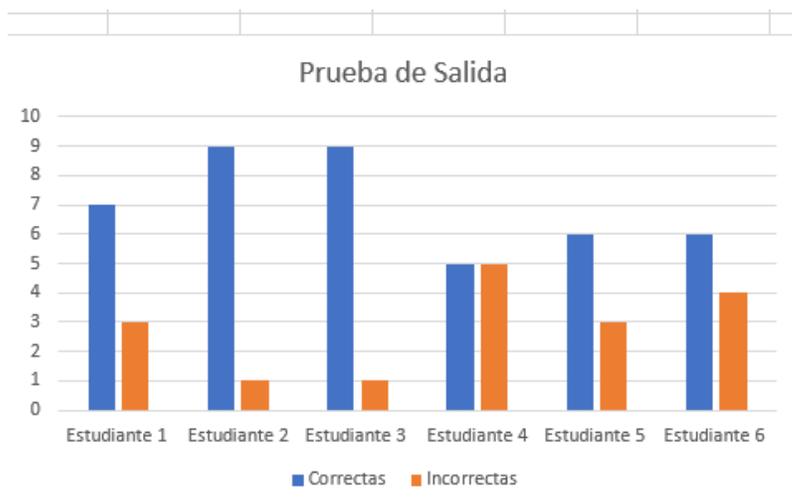
Resultado del nivel de satisfacción sobre la variedad de las actividades.



Tomado de Google forms

Además de la encuesta de satisfacción se tiene en cuenta la prueba de salida, la cual es muy importante conocer para saber si los estudiantes lograron mejorar en algunos aspectos relacionado con el aprendizaje de la geometría especialmente el reconocimiento de algunas figuras. Es una manera de evaluar la pertinencia del OVA, sobre algunos conocimientos del pensamiento espacial en los dos grados participantes. El análisis se realiza por estudiante para poder intervenir cuales son las situaciones que más inciden en cada uno de los participantes. Se tiene en cuenta además los resultados de los niños que reciben más apoyo familiar en aspectos académicos. También se puede evidenciar que algunos de participantes son más persistentes o disciplinados en el cumplimiento de algunas tareas académicas lo cual muestra unos resultados favorables respecto a los que no reciben apoyo familiar o son desinteresados en el cumplimiento de los deberes académicos.

Ilustración 22
Resultados prueba de salida



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar tanto en la prueba de entrada como la de salida, que aunque se vio reflejada una mejora en los resultados, los estudiantes que tenían dificultades no las superaron con la implementación del OVA.

5.5. Hallazgos

En el trabajo con el OVA, se logra evidenciar a través de las fotos y la experiencia recogida a través de comunicaciones con los estudiantes que lo que más interesa es la repetición de las gamificaciones. Una dificultad en la observación de las actividades es no saber quién realmente realiza las actividades. Además de no tener la oportunidad de realizar una evaluación formativa. Únicamente se logra mediante comunicación asincrónica hacerle saber al estudiante cuando las actividades no se realizaron correctamente, como es el caso de las actividades en la herramienta Liveworksheets. Esta herramienta le informa al estudiante cuál actividad está bien o debe repetirla. Lo mismo ocurre en el caso de las gamificaciones a través de las cuales el

estudiante puede ver su progreso o el error inmediatamente. La conectividad es en este caso otro factor que no permite de forma sincrónica interactuar con la mayoría de los participantes.

Tal como lo afirma Caccuri (2013) la mayoría de las escuelas no integran las herramientas tecnológicas como parte del proceso de aprendizaje, al no permitir que el estudiante realice una búsqueda y sea parte de las redes de información, y de esta manera construya conocimiento. Sino, que lo hace desde el uso de herramientas digitales con el único fin de lograr la alfabetización informática.

No se pretende en este caso lograr únicamente la alfabetización informática, es solo una de las competencias a fortalecer, pero, debido a la falta de interacción de los niños con elementos informáticos, un inicio es un avance importante para la aplicación de herramientas digitales que poco a poco se van incluyendo con contenidos para ir mejorando la competencia tecnológica en los niños.

El trabajo colaborativo es fundamental en el aula multigrado cuando se integran aspectos que favorecen el intercambio de conocimientos y los participantes tienen la oportunidad de dar a conocer sus creaciones ya sea en el aula o con sus familias.

Esta experiencia se vio reflejada en la participación de los estudiantes especialmente del grado quinto. Los niños al ser más grandes toman el liderazgo para colaborar a los más pequeños. Por lo tanto, integrar los grupos en donde se genere un intercambio de saberes favorece el aprendizaje. Respecto al aprendizaje de polígonos y sus características, la motivación impulsa a los estudiantes a explorar y aventurarse en realizar creaciones mucho más elaboradas. Esto se evidencia sobre todo en el grado quinto. Respecto al grado primero generalmente reciben instrucción y tratan de realizar las tareas que se les ha solicitado.

5.6. Conclusiones

La estrategia se considera que fue apropiada por las observaciones sobre las experiencias de los participantes. No solo por los aprendizajes logrados, sino, por el uso de herramientas tecnológicas como una oportunidad para adquirir conocimiento y potenciar la competencia tecnológica especialmente en la búsqueda de contenidos educativos.

De acuerdo con la ruta implementada, siempre habrá opciones de mejora. Se realiza un análisis a partir de las opiniones tanto de los expertos en la evaluación del OVA, como de las actividades y la navegabilidad de este. La interactividad siempre será un atractivo para los estudiantes que desean de tomar las riendas de su propio aprendizaje.

En el aprendizaje de las nociones sobre polígonos especialmente en los estudiantes del grado quinto, algunos estudiantes presentan ciertas dificultades sobre aprendizajes relacionados con el pensamiento espacial. Aunque en los resultados y en las observaciones parece que les gustan las actividades y muestran interés por realizarlas

Algunas de las actividades propuestas como los teselados son alternativas para fomentar la creatividad sin dejar de lado el uso didáctico del área de las matemáticas. Se pretende de esta forma atraer a los estudiantes que por alguna mala experiencia no quieren saber del área. Los teselados fomentan la creatividad y se pueden implementar desde los integrantes más pequeños adquiriendo lenguaje matemático en sus creaciones, a través de herramientas tecnológicas disponibles en la Web.

5.7. Recomendaciones

Para las escuelas primarias rurales es un reto lograr implementar los recursos digitales, aunque se cuente con algunos de ellos. Se recomienda la búsqueda de alternativas para llevar

hasta los lugares apartados la oportunidad a los niños de poder interactuar y aprender con herramientas que potencien el aprendizaje. Tal como lo afirma Caccuri (2013) “las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en el sistema educativo no se da de manera uniforme, sino a partir de distintos procesos complejos y asimétricos en los que coexisten diversas realidades.” (p.13)

Se sugiere poner en práctica y a disponibilidad de los estudiantes la pizarra Open Boar, la cual tiene una característica muy importante y es la portabilidad. No requiere conectividad para su funcionalidad. Así que se utiliza con computadores y tabletas existentes en la sede, sin posibilidad de conexión a internet.

Se recomienda luego de un diagnóstico realizar actividades que involucren elementos tecnológicos en la creación de recursos para grupos específicos. Esta forma de intervenir a un grupo es importante ya que es el docente es quien conoce las debilidades y fortalezas. Los recursos educativos son alternativas valiosas para innovar ya que algunas herramientas permiten realizar el seguimiento de los estudiantes.

Conocer diversas herramientas tecnológicas muchas de ellas gratuitas que le permiten al docente crear contenidos educativos acordes a las necesidades de cada grupo en particular, para favorecer los aprendizajes y contribuir a la búsqueda de la calidad educativa y tecnológica de los estudiantes. En la mayoría de los casos, no se implementan estos recursos por desconocimiento de los maestros de la existencia de las herramientas, así como la facilidad en la edición de contenidos educativos muy llamativos y motivadores de forma gratuita.

La creación de teselados es una actividad que favorece el reconocimiento de figuras. Se recomienda la creación de teselado para ir evolucionando desde las más fáciles para llegar a otras más elaboradas, lo cual permite incorporar el aprendizaje de los elementos de los polígonos tanto

regulares como irregulares y realizar mediciones utilizando distintas herramientas tecnológicas y no tecnológicas para potenciar el aprendizaje y la creatividad.

Por último, se sugiere continuar con la implementación de herramientas que permitan continuar el plan ya iniciado de acuerdo con las secuencias ya implementadas. El estudio de los polígonos y la creación de teselados se dieron sobre nociones básicas, por lo tanto, continuar con temas que conlleven a profundizar los temas mencionados de acuerdo con el grado al cual migraron los estudiantes para avanzar con los aprendizajes logrados en la implementación del presente estudio.

Referencias Bibliográficas

- Alcaide, J. (2016). *Enseñanza de la geometría utilizando las TIC y materiales manipulativos como recurso didáctico en 4to de primera.*
- Arriaga, G., San Marcos, E., Loreto, Z., Rendón, L., y Barrios, C (2017) *El espacio de trabajo matemático en la formación de profesores multigrado. entre la experiencia y la novatez.*
- Basto, Q., y Triana, M. (2021). *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.*
(Tesis de Maestría)
- Barrera, M., y Reyes, R. (2015). La teoría de Van Hiele: Niveles de pensamiento Geométrico. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 3(5).
<https://doi.org/10.29057/icbi.v3i5.554>
- Camargo, U. (2011). Piaget's Legacy for Geometry Teaching. *Revista Colombiana de Educación*, (60), 41-60.
- Caro, B. (2017). *Objetos virtuales de aprendizaje-OVAS.*
- Caccuri, V. (2013). *Educación con TICS.* Usershop.
- Chaves, M ., Zapata, A., y Arteaga, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *Revista Universidad y Salud*, 86-100.
- Chaves, M., Zapata, A., y Arteaga, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *Revista Universidad y Salud*, 86-100.
- CONPES, D. (1999). *Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.*

- Colmenares, E. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115.
- Constitución Política de Colombia (2.a ed.). (1991).
- Corberán, Sa., Gutiérrez, A., Huerta P., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, P., y Ruiz, P (1994). Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele. Madrid: *Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones*, 1994.
- De Zubiría Samper, J. (2003). De la escuela nueva al constructivismo: un análisis crítico. *Coop. Editorial Magisterio*.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México*, 10 (04), 1-15.
- Duarte, D., Garzón, A., Rengifo, M., y Sua, C. (2015). Movimientos en el plano a través de teselados. *RECME*, 1(1), 623-627.
- Educación, computadores. (s. f.). GOV.CO. *Computadores Para Educar*. Recuperado 13 de septiembre de 2021, de <https://pruebas-compuparaeducar.nexura.com/publicaciones/3/historia/>
- Espinoza, E. (2019). *Métodos y Técnicas de recolección de la información*. línea: [http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Métodos. e. Instrumentos. de. Recolección. pdf](http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Métodos_e_Instrumentos_de_Recolección.pdf) (Consultado: 17 de septiembre de 2019), 3.
- Estándares Básicos de Competencias. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf.
- Estebanell Minguell, M. (2002). Interactividad e interacción. *RELATEC*.

Evaluación de Recursos Educativos Digitales. (2020, 29 abril). Conecta 13.

https://conecta13.com/ie_red/

Fripp, A. (2012). Enseñanza de la geometría en la escuela primaria. Cómo entrelaza el maestro, en sus prácticas, la matemática, el contexto y sus alumnos. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 3(18), 55-63.

Garza, F. J. J. (2011). Revisión de los principales modelos de diseño instruccional (Review of main instructional design models). 33.

Godino, J. D., y Ruíz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.

Gómez, B. R. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y educadores*, (7), 45-56.

Gómez, V. M. (1995). Una visión crítica sobre la Escuela Nueva de Colombia. *Revista Educación y Pedagogía*, 14-15, 280-306.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5592>

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación, Sexta Edición México*. DF, Editores, SA de CV.

Herrera, V. C., Montes, Y. E., Cruz, A. C., y Vargas, Á. R. (2010). *Teselaciones: Una Propuesta para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Geometría a Través del Arte*.

Jaimes-Duque, D. G., Rodríguez-Celis, T. A., & Aguilar-Barreto, A. J. (2016). Lineamientos de la enseñanza de la matemática y la formación docente. *Eco Matemático*, 7(1), 61-70.

<https://doi.org/10.22463/17948231.1104>

Jean Piaget. (1980). *Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget*.

- Lerma, G. (2004). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto* (No. Sirsi) i9789586483728).
- Levis, D. (2004). *Modelo para armar. Signo y Pensamiento*
- Levis, D. (2004). Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información: *Modelo para armar. Signo y pensamiento*, 23(44), 29-40.
- López, A. (2021). *Matemáticas IES*. Obtenido de <https://matematicasies.com/El-punto>
- Manual del Proyecto Artermáticas. (2016). *SEP. Obtenido de Secretaría de Educación Pública*: <http://creson.edu.mx/modeloeducativo/Clubes%20Propuestos/artematicas.pdf>
- Marín-Díaz, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review*, (27).
- Medina, I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. *Entornos*, (28), 93-107.
- MEN. (2017). Mallas de aprendizaje | *Colombia Aprende*.
<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/89839>
- Min TIC. (2020). Misión TIC 2022. <https://www.misiontic2022.gov.co/portal/Secciones/Mision-TIC-2022/>
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo Orientaciones generales para la educación en tecnología (MEN).
- Mora, F. & Rodríguez, A. (2015). La teoría de Van Hiele: Niveles de pensamiento geométrico. *PÄDI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 3(5).
- NCTM (2017) NCTM. (15 de 07 de 2017). *National Council of Teachers of Mathematics*.
Obtenido de Tessellation Creator :
https://www.nctm.org/tools/ml_appfixes/content/tessellation_creator/index.html

- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación*.
- Orrantia, J. (2006). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva*.
- Palacio, E., y Vergara, E. (2018). Desarrollo del pensamiento geométrico a partir del uso de estrategias didácticas soportadas en herramientas computacionales y el modelo Van Hiele. *Assensus*, 3(4), 49-59.
- Payer, M. (2005). *Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Revilla, L., Gómez, A., Dopico, H., y Núñez, O. (2014). La coordinación visomotora y su importancia para desarrollo integral de niños con diagnóstico de retraso mental moderado. EFDeportes. com, *Revista Digital*, 193, 1-1.
- Sábato, J. A. (1980). Desarrollo Tecnológico en América Latina y el Caribe.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/11834>
- Salinas, J. (1998). Redes y educación: Tendencias en educación flexible ya distancia. In PÉREZ, R. y otros: *Educación y tecnologías de la educación. II Congreso Internacional de Comunicación, tecnología y educación*
- Samper, J. de Z. (2003). De la escuela nueva al constructivismo: Un análisis crítico. Coop. Editorial Magisterio.
- Sampier,i H., Collado, F., y Lucio, B. (2003). *El proceso de investigación y los enfoques cuantitativo y cualitativo: hacia un modelo integral*.
- Sampieri, R.(2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México

- Schmidt, Q. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*
- Trilla, J., y García, E. C. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*
- Urbina Ramírez, S. (1999). Informática y teorías del aprendizaje. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 12, 87-100.
- Uribe Garzón, S. M., Cárdenas Forero, Ó. L., & Becerra Martínez, J. F. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación matemática*, 26(2), 135-160.
- Vargas Leyva, M. R. (s. f.). Unidad 6. Marco Teórico—MAESTRIA Taller de investigación. Recuperado 13 de septiembre de 2021, de <https://sites.google.com/site/maestriaitallerdeinvestigacion/unidad-5-marco-teorico>
- Vargas, G. V., y Araya, R. G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.
- Vasco, C. E. (2002). El pensamiento variacional, la modelación y las nuevas tecnologías.
- Villada, K. P. (2016). *Desarrollo del pensamiento geométrico según la teoría de Van Hiele* (Doctoral disertación, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación. Licenciatura en Pedagogía Infantil).
- Zapata, I. V. (2015). La interactividad como arte. ICONO 14, *Revista de comunicación y tecnologías emergentes*, 13(1), 270-293

Anexos

Anexos A

Cuadro De Relaciones Conceptuales

Objetivos específicos	Competencias	Categorías o variables	Subcategorías o subvariables	Indicadores	Instrumentos	Estrategia por objetivo específico
Indagar a través de una prueba diagnóstica sobre las nociones correspondientes al manejo de polígonos regulares de los estudiantes de la sede San Marcos.	Identifica las falencias que los estudiantes presenten referente a las nociones de polígonos regulares	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Polígonos regulares	Establecer acuerdos para realizar la prueba de entrada con responsabilidad por parte de los estudiantes.	Prueba de entrada tipo cuestionario	Diagnóstico inicial sobre la apropiación de las nociones sobre los polígonos regulares

<p>Implementar una secuencia didáctica interactiva que permita la construcción de polígonos regulares.</p>	<p>Orienta cada una de las secuencias didácticas buscando el logro de los objetivos.</p>	<p>Secuencia didáctica</p>	<p>-Conceptos básicos geométricos</p> <p>-Polígonos regulares</p> <p>-Teselados</p>	<p>Implementar con los estudiantes cada una de las secuencias didácticas.</p>	<p>Diario pedagógico</p> <p>-Matriz de calidad evaluación de recursos educativos</p>	<p>Se realizará observación directa con el fin de guiar el proceso y recoger información que permita el logro de los objetivos.</p> <p>Aplicar las actividades interactivas que permitan la apropiación de las nociones sobre polígonos regulares</p>
<p>Evaluar el impacto sobre las nociones y el concepto de polígonos regulares luego de aplicar la secuencia didáctica.</p>	<p>Identifica los avances sobre las nociones y los conceptos sobre los polígonos regulares</p>	<p>Matriz de evaluación</p>	<p>Indicadores de acuerdo con el tema de cada secuencia</p>	<p>Matriz de evaluación para evaluar cada una de las unidades didácticas</p>	<p>Prueba de salida</p> <p>tipo cuestionario</p>	<p>Evaluar a través de una prueba saber sobre las nociones de polígonos regulares</p>

Anexos B

Guía de la secuencia para el objeto de aprendizaje (0va)

IDENTIFICACIÓN DEL RECURSO	
Nombre y perfil del diseñador	Adveniz Cuéllar Muñoz Licenciada en Matemáticas de la Universidad Católica de Manizales. Especialista en Aplicación de TIC para la Enseñanza, de la Universidad de Santander.
Institución Educativa	Institución educativa la Gaitana, sede: San Marcos
Nombre del recurso educativo digital	Desde el Punto a los Teselados
Área:	Matemáticas: pensamiento espacial y sistemas geométricos
Asignatura o grado	Primero y quinto de primaria
DBA grado primero	DBA 6 “Compara objetos del entorno y establece semejanzas y diferencias empleando características geométricas de las formas bidimensionales y tridimensionales (Curvo o recto, abierto o cerrado, plano o sólido, número de lados, número de caras, entre otros” (MEN, 2017).
DBA Grado quinto	DBA 6 “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.” (MEN, 2016, p.12)

Tiempo estimado para desarrollar el curso	2 semanas
Objetivo de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer los conceptos básicos de las relaciones espaciales, líneas y ángulos. - Reconocer las nociones de los polígonos regulares e irregulares. - Crear teselados sencillos utilizando polígonos regulares.
Competencias a desarrollar	<p>Competencias para desarrollar:</p> <p>Procedimental: se pretende lograr que los estudiantes, a través de las orientaciones del docente desarrollen cada una de las actividades que se proponen en el recurso.</p> <p>Tecnológica: despertar el interés por el aprendizaje a través de las herramientas digitales</p> <p>Actitudinal: lograr el interés y la curiosidad por aprender sobre los temas planteados en el OVA a través de la interacción y la competencia.</p>
Descripción y justificación OVA	<p>La intención de este recurso educativo digital es potenciar el desarrollo de las habilidades sobre, algunas nociones de conceptos básicos de la geometría para el grado primero especialmente lo concerniente a las relaciones espaciales. Lo que les permitirá a los estudiantes profundizar</p>

	<p>en las nociones sobre los polígonos regulares hasta lograr la creación de teselados sencillos utilizando los polígonos regulares como triángulos equiláteros, cuadrados y hexágonos a través de la creatividad y la utilización de herramientas tecnológicas para potenciar habilidades propias a partir del trabajo individual y grupal.</p> <p>Igualmente, se utilizará la gamificación como recurso para motivar a los estudiantes a aprender con mecánicas del juego y propiciar la competencia y el deseo de superarse y continuar aprendiendo.</p>
--	---

Tomada de: Universidad de Cartagena

Secuencia didáctica

Grados	Nombre de la secuencia	Situación problema central	Propósito de la secuencia y nivel de contenido matemático
Primero y quinto			
Conceptos básicos	¿Qué hace un punto desocupado?	Un punto desocupado ha estado haciendo de las suyas creando formas sin entender mucho lo que hace. por eso solicitó a los niños de primero para que les ayuden a entender sus creaciones.	El propósito es que los estudiantes del grado primero comprendan como se generan las relaciones espaciales las líneas y los polígonos

Polígonos	La extraña caja de herramientas	Un extraterrestre necesita ayuda para arreglar la nave y volver a su planeta donde la familia la espera. Los niños del grado quinto deben ayudarlo a reparar la nave y a usar correctamente las herramientas de la caja	El propósito es que los estudiantes del grado quinto se apropien de las nociones sobre los polígonos y algunos de sus elementos,
Teselados	Construimos el recordatorio para el extraterrestre.	Luego de arreglar la nave, el extraterrestre quiere llevarse un recordatorio con las figuras de las herramientas que le ayudaron a reparar su nave.	El propósito es que los estudiantes logren realizar una creación con la herramienta tessellation creator y algunas creaciones libres en el aula.

Tomado de: (MEN 2017).

NOMBRE DE LA SECUENCIA	APERTURA	DESARROLLO	CIERRE
conceptos básicos	NOS PREPARAMOS	APRENDEMOS	CREAMOS Y PRACTICAMOS
	Exposición del cuento “¿Qué hace un punto desocupado? Motivar y activar saberes previos.	Conceptos básicos de geometría. -Relaciones espaciales -Clases de líneas -Ángulos	A través de: Liveworksheets

NOMBRE DE LA SECUENCIA	APERTURA	DESARROLLO	CIERRE
Polígonos	Nos preparamos	Aprendemos	Creamos y practicamos
	Cuento la extraña caja de herramientas. Motivar y activar saberes previos.	Polígonos -concepto de polígono -Polígonos regulares e irregulares.	-geoplanos -A través de open Boar -Gamificaciones

		- clasificación según el número de lados.	
--	--	---	--

NOMBRE DE LA SECUENCIA	APERTURA	DESARROLLO	CIERRE
Teselados	Nos preparamos	Aprendemos	Creamos y practicamos
	¿Qué recuerdo se quiere llevar el extraterrestre? Motivar y activar saberes previos.	¿Que son los teselados? -concepto de teselado. - teselado regular - teselado irregular	A través de la herramienta. En el aula con material concreto. Tessellation creator

Creación propia

Anexos C

Carta a la rectora de la Institución Educativa la Gaitana

Timaná, 10 de noviembre de 2021

Especialista

BETSABÉ ESCOBAR OME

Institución Educativa la Gaitana

Cordial saludo

De manera atenta, le solicito su autorización para realizar con los estudiantes de los grados primero y quinto el proyecto “Desde el punto a los teselados” el cual corresponde a una secuencia didáctica interactiva para fortalecer las nociones y el concepto de polígonos regulares y la construcción de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana

Para la implementación del proyecto se hace necesario el uso de equipos tecnológicos disponibles en la sede como: computadores, tabletas, video bean o parlantes, entre otros, en caso de ser requeridos para desarrollar las actividades.

Como directora de los grado primero y quinto, y estudiante del programa de maestría de la Universidad de Cartagena, Recursos Digitales Aplicados a la Educación. Soy la única responsable de la implementación del proyecto antes mencionado.

Agradezco su atención y colaboración.

Atentamente,

Adveniz Cuellar Muño

Anexos D

Consentimiento informado padres de familia

Timaná Huila, 10 de noviembre de 2021

Señores

Padres de familia: Institución Educativa la Gaitana

Sede: San Marcos

Cordial saludo

De manera atenta, le solicito su autorización para realizar con los estudiantes de los grados primero y quinto el proyecto “Desde el punto a los teselados” el cual corresponde a una secuencia didáctica interactiva para fortalecer las nociones y el concepto de polígonos regulares y la construcción de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana. Se implementará en el área de matemáticas, durante el cuarto periodo académico del presente año.

“La información recolectada con los estudiantes se utilizará únicamente con fines académicos y no será divulgada a terceros con fines diferentes a los propósitos investigativos del presente proyecto. Se hará uso de fotografías y videos de los estudiantes, en el aula con intención **exclusivamente educativa**. Por ello todos los participantes en este proceso deben llenar el siguiente formato, para permitir la publicación de dicho material multimedia. Esta es una forma de aceptación legal para participar y/o publicar fotos y videos, que usted puede firmar libremente si está de acuerdo.

Yo _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía _____ de _____ madre y/o padre de familia, acudiente y/o cuidador del estudiante _____ del grado _____ sede _____, identificado con registro civil y/o tarjeta de identidad número _____ de _____ después de haber recibido información suficiente por parte de la directora de los grado primero y quinto sobre los objetivos y beneficios de proyecto y conociendo los compromisos adquiridos al firmar este consentimiento informado, autorizo a la docente Adveniz Cuellar Muñoz, estudiante de la Maestría “Recursos Digitales Aplicados a la Educación” de la universidad de Cartagena, para publicar fotos y videos de mi hijo(a) dentro del trabajo educativo del proyecto antes mencionado. En constancia firmo la aceptación voluntaria del consentimiento informado, después de haber leído el presente documento, entendiendo de manera libre el objetivo y alcances de dicho proyecto educativo.” La Gaitana (2021)

Firma y cédula

Padre de familia, Acudiente y/o cuidador

Anexos C

Prueba Diagnóstica Grado Quinto

NOMBRE _____ FECHA _____

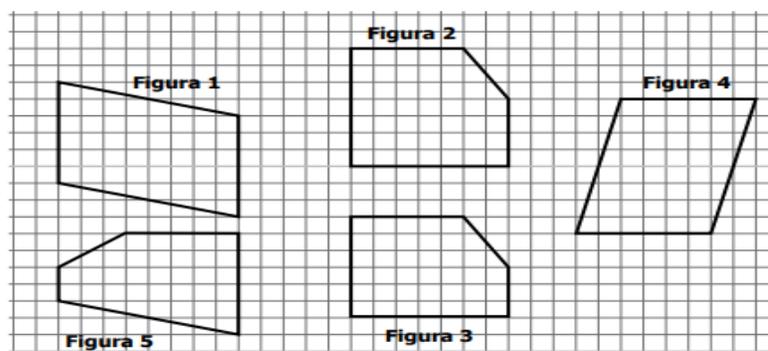
Preguntas de selección múltiple con única respuesta.

Pensamiento espacial métrico

Objetivo: Indagar sobre las nociones en el manejo de polígonos en el grado 5 de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana.

Pregunta 1

Lina dibujó estas cinco figuras en una hoja cuadriculada para luego recortarlas.

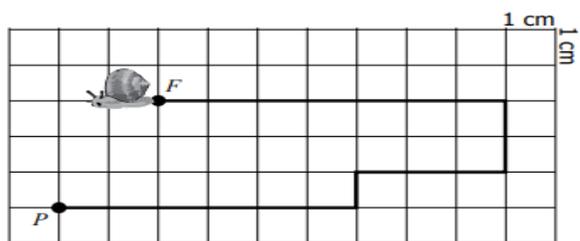


Luego de recortarlas y superponerlas, ¿qué par de figuras coinciden?

- A. La 1 y la 4.
- B. La 1 y la 5.
- C. La 2 y la 3.
- D. La 2 y la 5.

Pregunta 2

La figura ilustra el camino que recorrió un caracol desde el punto P hasta el punto F .



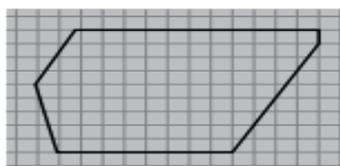
Figura

La distancia que recorrió el caracol es 19

- A. centímetros.
- B. metros.
- C. kilómetros.
- D. milímetros.

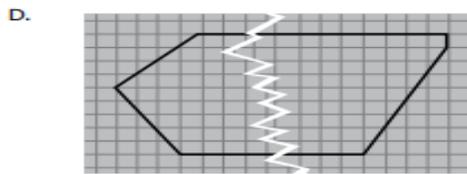
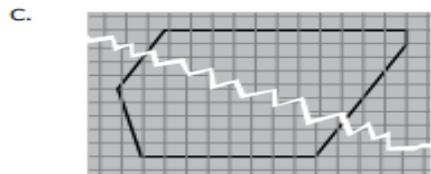
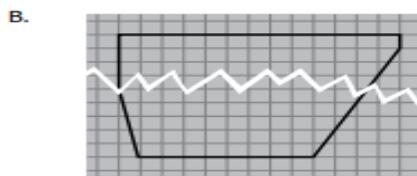
Pregunta 3

Arturo dibujó esta figura en una hoja



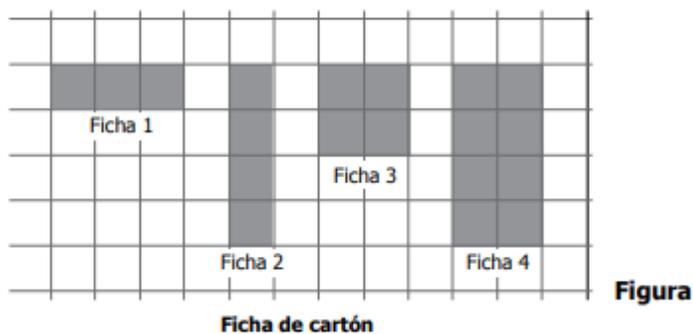
Figura

Accidentalmente, Arturo rompió la hoja en dos partes, ¿cuáles son estas?



Pregunta 4

Para su tarea de matemáticas, Leonor debe llevar fichas de cartón cuya área sea 4 cm^2 . Observa las fichas de la figura.

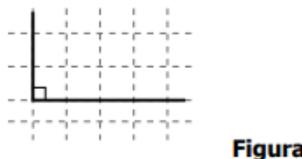


Teniendo en cuenta que un cuadrado como este  tiene de área 1 cm^2 , ¿cuáles fichas debe llevar Leonor para que su tarea sea correcta?

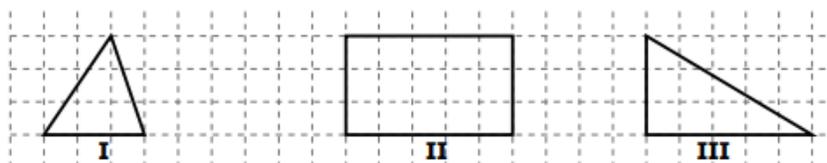
- A. La ficha 2 y la ficha 3.
- B. La ficha 3 y la ficha 4.
- C. La ficha 1 y la ficha 2.
- D. La ficha 2 y la ficha 4.

Pregunta 5

Dos lados son perpendiculares si forman un ángulo como el de la figura.



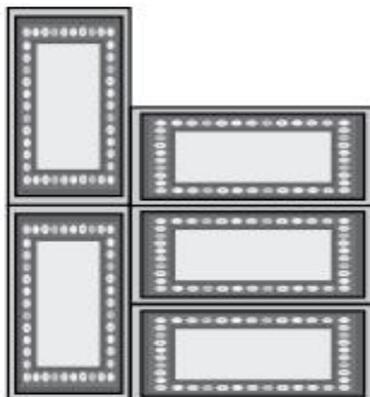
¿Cuál o cuáles de las siguientes figuras tiene(n) lados perpendiculares?



- A. I solamente.
- B. II y III solamente.
- C. II solamente.
- D. I y III solamente.

Pregunta 6

Juana cubrió totalmente el piso de su habitación con tapetes iguales, cada uno de 2 m^2 de área.

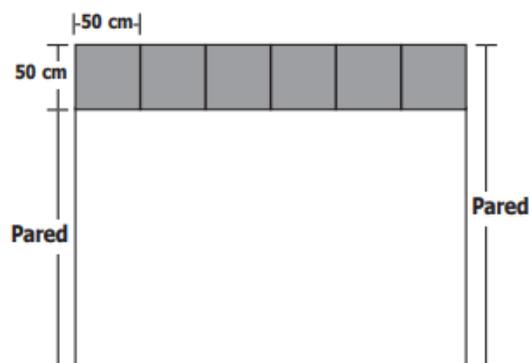


¿Cuál es el área del piso de la habitación de Juana?

- A. 10 m^2
- B. 6 m^2
- C. 5 m^2
- D. 2 m^2

Pregunta 7

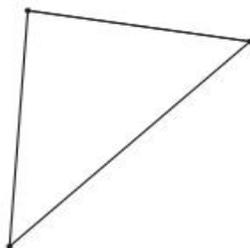
47. En una habitación rectangular, de una pared a otra, hay 6 baldosas cuadradas de 50 centímetros de lado, como se muestra en el siguiente dibujo.



¿Qué distancia hay entre estas dos paredes?

- A. 0,5 metros.
- B. 1,5 metros.
- C. 2 metros.
- D. 3 metros.

Pregunta 8



¿Cuál de los siguientes instrumentos puede utilizar Juan para medir los ángulos del triángulo?

A.



Regla

B.



Compás

C.



Metro

D.



Transportador

Pregunta 9

¿Cuál de las siguientes señales tiene forma de hexágono regular?

A.



B.



C.

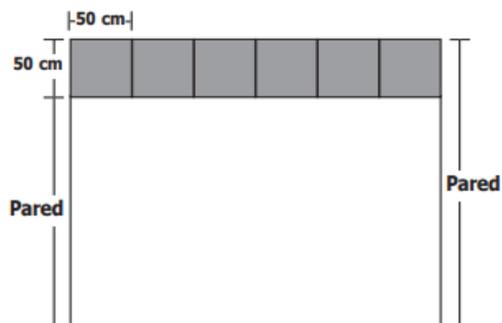


D.



Pregunta 10

47. En una habitación rectangular, de una pared a otra, hay 6 baldosas cuadradas de 50 centímetros de lado, como se muestra en el siguiente dibujo.



¿Qué distancia hay entre estas dos paredes?

- A. 0,5 metros.
- B. 1,5 metros.
- C. 2 metros.
- D. 3 metros.

MEN(2016)

Hoja de respuestas

NOMBRE
FECHA
GRADO
Marca La respuesta correcta marcando el circulo completamente.

1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Imagen tomada de: ICFES MEN (2020)

Anexos D

Prueba Diagnóstica Grado Primero

NOMBRE: _____ FECHA: _____

OBJETIVO: Identificar el nivel de comprensión de las relaciones espaciales en los estudiantes del grado primero de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana

Para responder las preguntas 1 y 2, observa el siguiente dibujo del jardín de niños.



1. El objeto que está debajo de la mesa es

A.



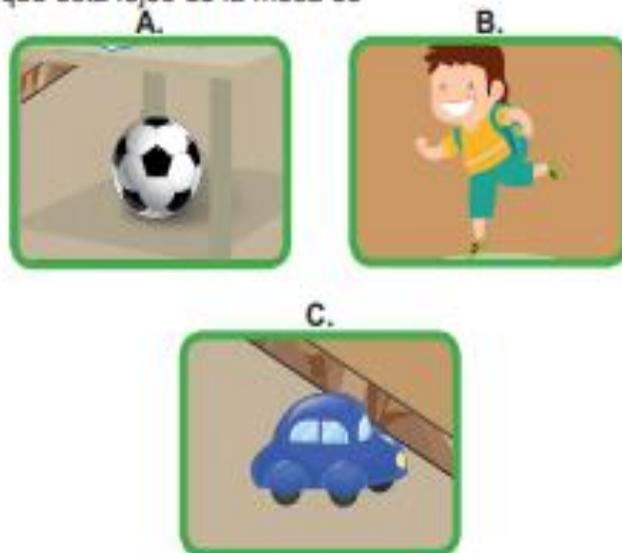
B.



C.



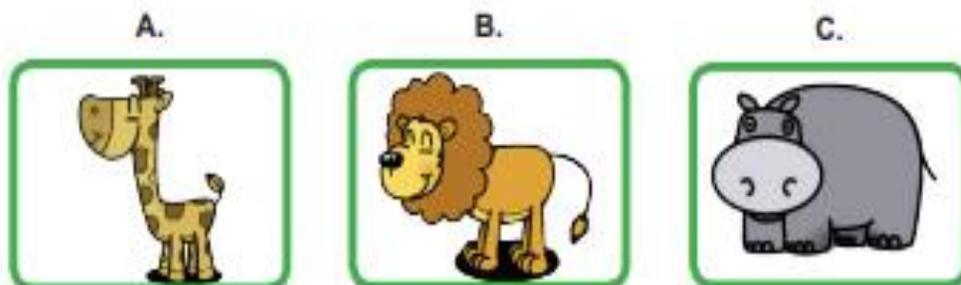
2. El objeto que está lejos de la mesa es



Observa la fila que hacen los animales para subir al barco y responde las preguntas 3 y 4.



3. El animal que está atrás del  es



Anexo A.

Guía de Observación

Guía de observación

“Se registran acciones y comportamientos no emociones” Niño (2011).

Objetivo: observar el desempeño del estudiante en la ejecución de las actividades del recurso.

Nombre de la sede	San Marcos		
Grados	Primero y quinto		
Nombre del Recurso	Desde el punto a los teselados		
Área	matemáticas geometría		
Fecha	Cuarto periodo académico		
Criterios	Siempre	Casi siempre	nunca
1. Le interesa el área de matemáticas			
2. Dedicar tiempo al estudio de esta área			
3. Recibe apoyo en casa para el área de matemáticas			
3. muestra interés en explorar el recurso			
4. sigue las secuencias de las actividades			
5. visualiza la actividad completa			
6. logra navegar sin dificultad			
7. repite las actividades			
8. reconoce polígonos			
9. Reconoce el nombre de algunos polígonos			
10. Crea teselados			

Fuente: Elaboración propia