



**ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA
COMPOSICION DE RUTAS EN EL ESPACIO 2D, EN UN AMBIENTE DE
SOFTWARE EDUCATIVO Y DE MANIPULATIVO FISICO**

JESSICA ANDREA LIBREROS ALVAREZ

**UNIVERSIDAD DEL QUINDIO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
ARMENIA QUINDIO**

2021

**ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LOS ESTUDIANTES EN LA
COMPOSICION DE RUTAS EN EL ESPACIO 2D, EN UN AMBIENTE DE
SOFTWARE EDUCATIVO Y DE MANIPULATIVO FISICO**

**Trabajo de grado para optar al título de:
Licenciado en Matemáticas**

**Linea de Investigación
Educacion Matemática
Informática Educativa**

JESSICA ANDREA LIBREROS ALVAREZ
jalibrerosa@uqvirtual.edu.co

Efraín Alberto Hoyos Salcedo
Docente, asesor



**UNIVERSIDAD DEL QUINDIO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
ARMENIA QUINDIO
2021**

Nota de Aceptación

Jurado 1 _____

Jurado 2 _____

Jurado 3 _____

Armenia, mayo de 2022

Dedicatoria: Este logro se lo quiero dedicar a mi familia, que son mi razón de seguir adelante, son mi motor y a Jhojan Alexis Libreros mi sobrino que desde que llegó a mi vida es mi bendición y que siempre estaré ahí, apoyándolo.

Agradecimientos: *A la Universidad del Quindío y a mi asesor Efraín Hoyos por su colaboración y apoyo y a todas las personas que hacen parte de este proceso.*

Resumen

El presente proyecto de investigación, se orientó al empleo de un software educativo para la composición de rutas en un espacio 2d, denominado “los caminos de caperucita” con el fin de ampliar y reforzar los conceptos geométricos-espaciales en los estudiantes del grado quinto de básica primaria, en la Institución Educativa Zuldemayda de la ciudad de Armenia, para facilitarles alternativas de participación e interacción con las temáticas, compañeros y docente, es decir, que el proceso de enseñanza, sea bidireccional, colaborativo y retroalimentado.

Por medio de las secciones adelantada en el salón de clases, se aplicaron en ambos casos (software educativo y el manipulativo físico), para que los estudiantes lo emplearan y con ello, contribuir y estimular el aprendizaje en el área de la matemática, en este caso, se determinaron actitudes y comportamientos de los estudiantes en la composición de rutas en el espacio 2d, y observar, la manera en que los manipulaban y hallaban las respuestas (que son las rutas de caperucita), lo cual implica solucionar un problema y emplear alguna estrategia de solución diferente, lo que permitió hacer un análisis de tipo cualitativo descriptivo completo, teniendo en cuenta el nivel de abstracción y de solución que cada uno aplicó para las diferentes rutas (niveles).

Palabras claves: Aprendizaje, composición de rutas, estrategias de aprendizaje, software, ubicación espacial.

Abstract

Spatial location occurs from early childhood with the need to explore the environment and thus be able to locate with respect to a point, which can clearly provide starting points, arrival points, and thus facilitate the mental construction of some routes or routes.

This research project is part of the strategies used by students in the composition of routes in a 2d space, in an environment of educational and physical manipulative software, supported by routes in a 2d space, called "the paths of Little Red Riding Hood" for reinforce the geometric-spatial concepts in the students, and that offers them alternatives for participation and interaction with the subjects, classmates and teacher, that is, that the teaching process is bidirectional, collaborative and fed back.

Through the sections that were applied in both cases (educational software and physical manipulative), it is intended to contribute and stimulate learning in the area of mathematics, in this case, the strategies used by students in the composition of routes in 2d space, and observe if each of the students uses a different strategy, which allowed a more complete descriptive qualitative analysis, taking into account the level of abstraction and solution that each one applied to the different routes (levels).

Keywords: Learning, Competences, strategies, software, spatial location.

Tabla de Contenido

Resumen	5
INTRODUCCIÓN	9
1. Planteamiento del Problema.....	10
2. Objetivo General.....	15
2.1 Objetivos Específicos.....	16
2.2.1 Describir las estrategias empleadas por los estudiantes en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.	16
2.2.2 Caracterizar las actitudes de los estudiantes grado 5to en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en el manipulativo físico.	16
2.2.3 Comparar las actividades efectuadas por los estudiantes, sobre comportamientos, actitudes y estrategias, al emplear el juego didáctico “los caminos de caperucita” en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.	16
3. Justificación	16
4. MARCO DE REFERENCIA	19
4.1 Antecedentes	19
4.2 MARCO TEÓRICO	31
4.4 Marco Temporal.....	39
4.5 Marco Espacial.....	39
5. Diseño Metodológico	40
5.1 Método de investigación	42
5.2 Tipo de investigación	42
5.3 Técnicas de Recolección de Información:.....	42
5.3.1 Unidad de análisis.....	42
5.3.2 Recolección de la información	43
5.4 Instrumento de recolección	43
6. Consideraciones Éticas y Bioéticas	44
6.1 Resultados	44
6.2 Impacto (científico, ambiental, social y económico)	45
7. Variables de Observación.....	45

8. Cronograma.....	60
9. Presupuesto.....	61
10. Desarrollo del Trabajo de Campo.....	62
10.1 Describir las estrategias empleadas por los estudiantes en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.....	62
10.2 Caracterizar las actitudes de los estudiantes grado 5to en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en el manipulativo físico.....	74
10.3 Comparar las actividades efectuadas por los estudiantes, sobre las estrategias, al emplear el juego didáctico “los caminos de caperucita” en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.	76
11. Conclusiones y Recomendaciones.....	77
11.1 Conclusiones.....	77
11.2 Recomendaciones.....	80
12. Bibliografía	82

INTRODUCCIÓN

La realización de la presente investigación está orientada a niños de grado quinto de básica primaria, a quienes se le aplicó una herramienta metodológica mediada por la tecnología, para facilitar y estimular el aprendizaje de la matemática, a través de un software educativo, el cual le ofrece un espacio de interacción para solucionar problemas de espacio y ofrecerles alternativas de resolución de problemas.

La importancia del estímulo y desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, es una labor ardua y constante para los docentes, lo que conlleva a que recurran a diversas metodologías para lograr que los estudiantes adquieran mayores habilidades y competencias en su aprendizaje, tal como lo estipula el MEN frente al logro de los DBA- Derechos básicos de Aprendizaje, que según el MEN (2016), se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC); en este sentido, permiten establecer rutas de aprendizaje, con el fin que los estudiantes alcancen las competencias específicas en cada grado.

Recurrir a estrategias metodológicas en la enseñanza para que los estudiantes tengan claro el sentido espacial, es una vía básica para que los niños del grado quinto de básica primaria, en la Institución Educativa Zuldemayda, se perfilen en el aprendizaje de la matemática y puedan desempeñarse satisfactoriamente en el desarrollo de las diferentes temáticas que se abordan en clase, y que en este caso, la importancia de aplicar esta herramienta mediada por la tecnología, pretende dinamizar las clases y mejorar la actitud de los menores, toda vez que con su aplicación, se determinó comportamientos, actitudes y estrategias utilizadas por los estudiantes, en la composición de rutas en el espacio 2d, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.

En razón de lo anterior, con el desarrollo de la investigación, se procederá a describir los hallazgos observados en los estudiantes del grado 5to de primaria en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en un ambiente de software educativo, de igual manera, se

caracterizan las actitudes de los estudiantes, asumidas con el material manipulativo físico; como también, se determinó, la influencia que ejercen estas estrategias en el aprendizaje de la matemática.

Howard Gardner (2011), en su teoría de las inteligencias múltiples, considera como una de estas inteligencias múltiples, es especial la espacial, es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas.

De igual manera, permite la orientación en las que los estudiantes pueden mejorar las competencias relacionadas con el espacio – tiempo, en este sentido, la importancia de este trabajo abarca algunas estrategias utilizadas para la composición de rutas en un espacio 2D, mediante el uso de software educativo y el manipulativo físico, en la que se realizaron cuatro secciones por estudiante, de la siguiente manera: dos de aplicación de software educativo, y dos en el manipulativo físico y por último una entrevista a cada uno de ellos.

En el desarrollo del trabajo, se plantea la problemática con la que se espera disminuir la situación a través de una estrategia metodológica, mediante un software educativo con el fin de estimular el aprendizaje de los niños de grado quinto y con ello fortalecer su aprendizaje; en este mismo sentido, se describen diversos hechos evidenciados en el proceso en el desarrollo de los objetivos específicos.

1. Planteamiento del Problema

El rendimiento escolar de los estudiantes es hoy en día una preocupación para las instituciones educativas y un reto para los docentes, en relación a lograr en ellos, los Derechos Básicos de Aprendizaje –DBA, establecidos por el MEN y que son los que marcan las pautas de las competencias que debe tener cada niño y que están dados por áreas y por grupos de grado, con el fin de generar y consolidar diversas habilidades y aprendizajes en los estudiantes. (Ministerio de educación nacional 2016)

Toda vez que, estos nobles ideales, procuran que el sistema educativo mejore y tenga en cuenta las diversas complejidades, de acuerdo con Garbanzo, G. y otros (2010) en los que se deben tomar en cuenta ciertas complejidades del sistema educativo colombiano

En los actuales procesos educativos, muchos niños y niñas requieren mayor apoyo para asumir con responsabilidad el sentido de la educación, lo cual es una labor que debe nacer desde la familia y complementarse en el colegio, ya que se requiere una mayor actitud positiva y sentido de compromiso para abordar las temáticas que hacen parte de la malla curricular y lograr los resultados de aprendizaje para cada asignatura, los cuales según Kaplún, M. (1998) deben enfocarse individualmente a lograr en los niños aprendizajes mediante métodos que contribuyan a ese logro.

Ese apoyo que se requiere y mencionado en el párrafo anterior, conlleva a tener en cuenta la existencia de trastornos de aprendizaje, en este caso, de la matemática, el cual, según la Mayo Clinic (2022), señala que puede reflejarse en:

- Comprender cómo funcionan, calcular problemas matemáticos, memorizar cálculos básicos, comprender los problemas expresados con palabras, entre otros.

La problemática de la actitud negativa de los estudiantes frente a los temas a estudiar, el poco tiempo dedicado a reforzar las actividades y realización de tareas, puede estar relacionada con la poca exigencia del sistema educativo, considerando que muchos docentes e instituciones educativas, son laxos en cuanto al rendimiento y exigencia académica, pero también, por la falta de complementariedad y refuerzo que debe ofrecer el círculo familiar de los menores, a fin que se logren aprendizajes significativos.

La problemática en mención se refleja en lo comentado por el MEN (2018), al señalar que:

Los resultados de 2017 en las pruebas que agrupa a los estudiantes por niveles de desempeño, en insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado, muestran que, comparados con los de 2012, en 4 de los 6 grados y áreas evaluadas, salieron niños del nivel de desempeño insuficiente: lenguaje y matemáticas de tercero y lenguaje de quinto y noveno.

De acuerdo a lo anterior, el MEN (2018), señala que el cierre de estas brechas es un avance, pero también implica grandes retos, que se debe asumir por parte de los docentes e instituciones educativas como parte de su responsabilidad e integridad frente a la educación, en los que se debe mantener el esfuerzo para que cada vez más niños salgan del nivel insuficiente y para que los colegios oficiales sigan jalando resultados favorables frente a los resultados de las diferentes pruebas que presentan los estudiantes, los cuales pueden estar mediados por las Tics, ya que según Cabero, J. (2010), estas ofrecen diferentes tipos de posibilidades, en relación a la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, incremento de las modalidades comunicativas, entre otras.

Para dinamizar y motivar los niveles de aprendizaje, los estudiantes requieren diversos recursos, estrategias y metodologías para hacer realidad las competencias de las diferentes asignaturas, en este sentido, las instituciones educativas juegan un papel preponderante para ofrecer apoyo a los docentes para un mejor desempeño pedagógico en el proceso de enseñanza y ofrecer a los estudiantes, alternativas de aprendizaje con las que se sientan motivados y dispuestos a asumir el reto y elaboración de actividades y tareas, empleando diferentes herramientas didácticas, generadoras de pensamiento crítico y analítico, encaminadas a un mejor rendimiento académico, que en el mediano plazo, se pueden reflejar en resultados gratificantes de las diferentes pruebas saber que presentan los estudiantes

Es necesario tener en cuenta que las Matemáticas es una de las materias transversales en todo el ciclo de enseñanza primaria y media, a lo cual Bermejo, V. (2004), señala que es importante tener en cuenta Dificultades de Aprendizaje en

Matemáticas (DAM), ya que es muy frecuente encontrar en las aulas de Educación Primaria alumnos que presenten alguna dificultad, a pesar de que su ritmo de aprendizaje en el resto de materias sea normal.

Por otra parte, Jimeno, M. (s.f.) señala que los estudiantes que presentan DAM no responden a un perfil concreto, toda vez que, las causas que las originan, pueden deberse a factores de tipo cognitivo, emocionales, socioculturales, entre otros, a la vez que pueden estar relacionados o no con dificultades en otras áreas, en este sentido, cobra relevancia esta investigación al aplicar una estrategia metodológica de aprendizaje novedosa y llamativa para los menores.

Continuando con la importancia de las matemáticas en la formación de los niños, menciona Cardenoso, J.M. y Peñas, M. (2009), que el sentido numérico hace referencia, a la “comprensión general que tiene una persona sobre los números y operaciones junto con la capacidad para usar esta comprensión de manera flexible para emitir juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles para resolver problemas complejos”, de ahí la importancia de recurrir a estrategias metodológicas que contribuyan a mejorar y facilitar la comprensión de la matemática.

Consecuentemente, Castro, E. (2008), señala que las matemáticas son una competencia que se desarrollará de manera gradual y progresiva, que no se limita únicamente a la Educación Primaria, ya que se considera que una persona posee un buen desarrollo del sentido numérico cuando es capaz de poder explorar múltiples posibilidades de uso con los números y cuando posee cierta “habilidad para operar con números de manera flexible”, en este sentido, se rescata la trascendencia de recurrir a estrategias metodológicas innovadoras que animen a los niños a asumir el reto del aprendizaje con actitud positiva y disposición, en este caso, a través de un software educativo

En este mismo sentido, Arbones, B. (2005) destaca que para la enseñanza de contenidos matemáticos y para el logro de los DBA, es necesario aplicar una metodología de enseñanza que se corresponda con los procesos cognitivos de los

estudiantes, los cuales pueden estar relacionados con la atención, la memoria y la orientación espacio-temporal, y sobre esta destaca que:

Esta última, corresponde a la capacidad que permite a los niños situarse en el espacio y en el tiempo, y que, se requiere para aprender a leer, a escribir, a dibujar y a calcular. El razonamiento lógico: capacidad que permite identificar, operar y relacionar objetos y situaciones, lo cual es la base imprescindible para interiorizar conocimientos matemáticos,

Los anteriores argumentos, validan el objetivo de aplicar el software y el manipulativo físico, los caminos de caperucita, en los niños de grado 5to primaria, como una de las estrategias metodológicas que facilitan el desarrollo del aprendizaje, toda vez que esto contribuye a mejorar las actitudes de los niños frente a las matemáticas, facilitar la disposición y actitud positiva frente a las temáticas en estudio, así mismo, facilita la adquisición de nuevos aprendizajes toda vez que la metodología es dinámica y permite la participación activa de los estudiantes e interacción con los docentes, quienes encuentra en los recursos interactivos y tecnológicos que utilizan en los procesos de enseñanza, en este caso, de la matemática, a través de un software educativo y manipulativo físico, apoyado en rutas en un espacio 2d, denominado “los caminos de caperucita” para reforzar los conceptos geométricos-espaciales en los estudiantes, y que les ofrezca a estos, alternativas de participación e interacción con las temáticas, compañeros y docente, es decir, que el proceso de enseñanza, sea bidireccional, colaborativo y retroalimentado.

Es aquí donde el rol del profesor, adquiere diferentes matices sobre la manera de gestionar la enseñanza, en el sentido de ofrecer calidad educativa a los estudiantes para facilitar la adquisición de competencias amplias de la asignatura, como un compromiso que va más allá de su deber, y que como parte de la temática que aborda este proyecto, se oriente a la ubicación espacial, que es sin lugar a dudas, parte fundamental en todos los campos del saber; desde la infancia, en la que se tienen puntos de referencia, se va reconociendo el entorno a través de las

posiciones relativas a un objeto (abajo, arriba, enfrente, atrás, sobre, a la izquierda, a la derecha), las cuales contribuyen a tener una referencia del espacio y de la ubicación.

...el profesor tendrá que efectuar permanentes correcciones y ajustes sobre su lenguaje, para hallar nuevas formas de interactuar con sus estudiantes, maneras de integrarlos a los diálogos de su entorno, ya que el maestro es un modelo de moral y de virtud, si de veras anhela entrar en diálogo con sus alumnos.

Fernando Vásquez

El planteamiento anterior motivó a hacer la siguiente pregunta de investigación:

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las estrategias utilizadas por los estudiantes cuando enfrentan problemas de solución de rutas en el espacio 2D, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico?

2. Objetivo General

Determinar las estrategias utilizadas por los estudiantes cuando enfrentan problemas de solución de rutas en el espacio 2D, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.

2.1 Objetivos Específicos

2.2.1 Describir las estrategias empleadas por los estudiantes en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.

2.2.2 Caracterizar las actitudes de los estudiantes grado 5to en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en el manipulativo físico.

2.2.3 Comparar las actividades efectuadas por los estudiantes, sobre comportamientos, actitudes y estrategias, al emplear el juego didáctico “los caminos de caperucita” en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.

3. Justificación

Es una realidad que la educación en el país, debe estar focalizada en la infancia como punto de partida, para que, en el mediano y largo plazo, la calidad educativa logre altos desempeños, por lo que debe procurar un verdadero proceso enseñanza-aprendizaje para las habilidades, destrezas y competencias de los menores en los distintos niveles de su formación, en relación a lo que argumenta Vallejo, M y Molina, J. (2014) sobre la necesidad de ofrecer nuevas concepciones en el proceso de la enseñanza, a fin de ofrecer aprendizajes cada vez más autónomos, lo cual implica la inclusión de metodologías nuevas que estimulen la enseñanza-Aprendizajes, por lo que debe facilitar y estimular en los docentes, el apropiarse de herramientas metodológicas que pueden llevar al aula ,nuevas estrategias de enseñanza para mejorar la educación en el país, la cual se refleja en los resultados de las diferentes pruebas que presentan los estudiantes; al respecto, el diario El País (2021) señala 10 retos de la educación en Colombia, entre ellos, hace referencia a los métodos de enseñanza, mediados por herramientas digitales, con el fin de generar una nueva dinámica en el que los estudiantes y

docentes interactúen y se acoplen de manera activa a las nuevas realidades y tendencias que los estudiantes contemporáneos requieren.

En razón de lo anterior, la realización de esta investigación se orienta en la indagación sobre las estrategias establecidas por los estudiantes del grado quinto de primaria, en la solución de rutas en un espacio 2D, utilizando el juego manipulativo físico, denominado “Los caminos de caperucita” y en un ambiente de software educativo, en tal sentido, se recurre a diversas herramientas mediadas por la tecnología para la enseñanza de las matemáticas, de tal forma que, se muestre a los estudiantes, otras alternativas de abordar las temáticas, en este caso, a partir de la inclusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones-TICS en los distintos niveles educativos, puesto que se espera que, su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sea significativo para el logro de las competencias en el área de matemáticas, a través de un software que le permite a los niños vincularse a un proceso interactivo y dinámico, que rompe paradigmas de una educación tradicional, tal como lo afirma Gulikers, Bastiaens y Kirschner (2004), en la que señalan la influencia recíproca existente entre enseñanza, aprendizaje y evaluación: «Aprendizaje y evaluación son dos caras de la misma moneda, e influyen fuertemente el uno en el otro» con el apoyo de las TICS.

Esas alternativas para mejorar el proceso de aprendizaje, apoyados en la tecnología, tiene amplias repercusiones con respecto a la actitud de los estudiantes, ya que están más dispuestos a participar en las actividades académicas, toda vez que son más afines a las nuevas tecnologías, en tal sentido, estas actividades facilitan la labor docente, en este caso, en la enseñanza de las matemáticas, toda vez que se aborda la importancia de la ubicación en el espacio de cada niño, para establecer su relación con el entorno en el espacio, lo cual puede ser apoyado con las oportunidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS), al incorporarlas a los procesos educativos, ya que, como lo afirma Gargallo, A. (2018), es necesario complementar la pedagógica con la implantación de las TICS, de tal manera que aporte a los modelos educativos, para alcanzar resultados

de aprendizaje significativos, como elemento de mejora en la adaptación al proceso de enseñanza aprendizaje; en todo caso, las TICS, son un elemento clave para la mejora competitiva para la diferenciación en la educación, de otra parte, De Pablos, J. (2007), señala la importancia que estas tienen en el ámbito universitario, ya que será la capacidad para conjugar la implantación de las TICS con la transformación del proceso educativo, lo que permitirá a las universidades responder ante las necesidades de la sociedad actual, lo cual debe trabajarse desde los primeros años escolares.

Para corroborar la argumentación anterior, (Bustamante, 2004) en su artículo “El desarrollo de la noción de espacio en el niño de educación inicial” Afirma, *la estructuración de la noción de espacio, aun cuando está presente desde el nacimiento, cobra fuerza en la medida en que el niño/niña progresa en la posibilidad de desplazarse y de coordinar sus acciones (espacio concreto), e incorpora el espacio circundante a estas acciones como una propiedad de las mismas.*

De otra parte, la mayoría de las instituciones educativas públicas en Colombia, presentan déficits en los recursos escolares para ofrecer a docentes y estudiantes, apoyo en cuestiones didácticas, a través de las Tecnologías de la información y las comunicaciones -Tics, en este sentido, en un artículo de Abadía, L. (2021), señala que: “en Colombia se presentan barreras, ya que el 76% de los directivos manifiesta que el número de dispositivos digitales para la enseñanza existentes es insuficiente, y tan solo el 24% reportaron tener disponibilidad de una plataforma efectiva de apoyo al aprendizaje,” por lo cual es menester señalar la importancia del empleo de los software educativo, en la que se rescata su incidencia como apoyo al estímulo del proceso enseñanza-aprendizaje, en este sentido, Uribe, S. y otros (2014) señala que se presenta una tendencia a iniciar, constituir y desarrollar el pensamiento matemático de los niños a partir de “la adquisición de destrezas, habilidades y conocimientos aritméticos y numéricos, mediante el manejo de algoritmos, empleando un software en la resolución de problemas.

Por último, cabe mencionar que, los resultados de las pruebas saber, según el MEN (2016) señalan que, muy pocos estudiantes alcanzan resultados satisfactorios

en competencias matemáticas, lo que indica realizar una reflexión acerca de la necesidad de mejorar, dinamizar y profundizar en la enseñanza de la matemática mediante nuevas metodologías que permita en los estudiantes, el logro de un aprendizaje significativo, en este sentido, señalan Zapateiro, J. et all (2017) que, los niveles de competencia en matemáticas, alcanzados por los estudiantes colombianos no son alentadores, por ejemplo, en Bogotá, en el 2014, los resultados de las pruebas Saber de grado quinto, noveno y once, muy pocos estudiantes alcanzan los niveles satisfactorio y avanzado de competencias, especialmente en geometría y matemáticas.

En razón de lo anterior, se justifica la realización de la presente investigación, toda vez que deja en evidencia la importancia de recurrir a herramientas de apoyo educativo al proceso enseñanza-aprendizaje, mediante una estrategia metodología que apoya el proceso de enseñanza de la matemática a través de un software educativo.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Antecedentes

Autor, lugar y fecha	Objetivo	Metodología	Resultados, conclusiones
Espinosa Bayal María Ángeles, Madrid, España Jul 1997	Estudiar la influencia de la estructura del espacio sobre el conocimiento espacial desde una perspectiva transaccional.	Los sujetos tenían que aprender una ruta urbana, larga y compleja, en dos espacios diferente uno regular y otro irregular durante cuatro sesiones de entrenamiento. Al finalizar la primera y cuarta sesión, los sujetos tenían que estimar la distancia	Nuestros resultados nos revelan diferencias significativas sobre el aprendizaje de ambos tipos de espacios. Estos datos nos permiten afirmar que la estructura del espacio mantiene complejas transacciones con otros factores, la forma en que se aprende el espacio, la cantidad de aprendizaje que se

		<p>existente entre los ocho puntos que formaban la ruta. Durante la segunda y cuarta sesión y siempre desde el mismo punto, 4º y 8º se pedía a los sujetos que estimaran las direcciones en que se situaban los restantes puntos de la ruta. También se filmaba la conducta real de los sujetos en el espacio.</p>	<p>recibe, el procedimiento de objetivación de dicho conocimiento, etc. Y son éstas interacciones las que influyen en el conocimiento espacial elaborado por los sujetos. Finalmente, se discute el concepto de «representación espacial» entendida ésta como un producto permanente que mantiene una analogía con el espacio real, y se propone la existencia de «esquemas espaciales» que se modifican y se amplían con el uso</p>
<p>Jeimmy Catalina Zapateiro Segura 2016</p>	<p>Favorecer el desarrollo de la orientación espacial, a través de juegos.</p>	<p>La metodología empleada para su desarrollo incluyó un estudio teórico sobre la <i>orientación espacial</i> y el juego como recurso didáctico, el diseño de los juegos, la ejecución de pruebas piloto, la observación y la reflexión de la implementación.</p>	<p>Como conclusión principal del trabajo afirmamos que los juegos diseñados son útiles para incentivar, desarrollar y fortalecer aspectos de la <i>orientación espacial</i> en cada nivel de la competencia.</p>
<p>Menéndez 2016 Memoria y orientación espacial en entornos virtuales: influencia de la edad y de las habilidades espaciales</p>	<p>Comprender mejor los posibles déficits que ocurren durante el envejecimiento en la capacidad de orientación espacial, así como el rol de ciertos factores como la memoria viso espacial, la capacidad de cambio de</p>	<p>Desarrollamos un entorno de realidad virtual ambientado en un jardín botánico y constituido por tres rutas que comenzaban y finalizaban en distintos puntos del mismo.</p> <p>Se utilizó el test de cambio de perspectiva de Kozhevnikov y Hegarty (2001)</p>	<p>Los resultados mostraron un peor rendimiento del grupo de personas mayores frente a los jóvenes y adultos en la capacidad de orientación a lo largo de las tres rutas, siendo factores modulares de tal deterioro la interferencia y la capacidad de actualización de la información.</p>

	<p>perspectiva o la rotación mental.</p> <p>Determinar si tener acceso tanto a la perspectiva de ida como de vuelta de las rutas que componen un entorno, podría mejorar la capacidad de orientación y construcción del mapa cognitivo.</p> <p>Comprobar si tener acceso tanto a la perspectiva de ida como de vuelta de las rutas que componen un entorno, podría mejorar la capacidad de orientación y construcción del mapa cognitivo.</p>		<p>Además, observamos que el grupo de jóvenes y adultos la ejecución empeoro en aquellos ítems done el grado de desviación requerido era mayor de 90°. Resultado que subraya la importancia del ángulo de desviación en la capacidad de cambio de perspectiva, especialmente cuando son comparados diferentes grupos de edad.</p> <p>Los resultados mostraron, en concordancia con otros autores (Gardner y Cols.2012; Halpern y Cols 2007) una peor ejecución de las tareas en el caso de las mujeres respecto de los hombres.</p> <p>Los resultados mostraron que la perspectiva bidireccional no sólo no ayudó, sino que dificultó tanto la orientación como la configuración del mapa, sin embargo, los resultados también mostraron que un mayor tiempo de acceso a la información de ambas perspectivas parece reducir la interferencia por la similitud de las rutas.</p> <p>Nuestros resultados mostraron que la capacidad de rotación</p>
--	---	--	--

			mental estaría actuando como variable predictora y la memoria viso espacial como variable moduladora, tanto en la representación de rutas de forma independiente, como en la formación del mapa cognitivo.
María Teresa Calvo, Barcelona 1992	<p>Establecer la independencia, entre la cognición ambiental y el pensamiento espacial o conceptualización de relaciones espaciales fundamentales</p> <p>2) la mayor o menor homogeneidad del espacio conceptual</p> <p>3) la naturaleza de las relaciones de las que se sirve el pensamiento para organizar el espacio físico durante el desarrollo.</p>	<p>Hemos utilizado una muestra de la población de escolares murcianos de edades comprendidas entre los cuatro y los diez años (el rango de edad estaba entre 4 años y 3 meses y 10 años y 2 meses). La selección se realizó por un muestreo aleatorio estratificado en el que se consideraron los estratos de clase social y nivel escolar. El 50% de los niños eran alumnos de escuelas públicas de barrios periféricos, mientras que el 50% restante asistía a centros de enseñanza privada.</p> <p>Los niveles escolares elegidos fueron preescolares (1' y 2'), ciclo inicial (1'y 2') y los dos primeros cursos de ciclo medio. En cada centro se tenía en cuenta el número de grupos por curso, de tal manera que estuvieran representados todos</p>	<p>Aunque en el planteamiento de nuestra hipótesis postulábamos la existencia de cuatro factores, una simple inspección de los valores de las raíces latentes, nos hizo pensar en la utilización de cinco factores ya que los cinco primeros valores eran mayores o iguales a uno. Los cinco factores obtenidos explicaban algo más del 60 % de la varianza total (concretamente el 61.5%) distribuida de la siguiente manera: para el primer factor el porcentaje total de varianza explicada era del 7.5%, para el segundo factor, el porcentaje era del 15.9%, para el tercer factor, la varianza total explicada era del orden del 11%; para el cuarto factor, el porcentaje se situaba en torno al 7.5 % y, para el quinto factor, el porcentaje total de la varianza explicada era del 19.6 %.</p>

		<p>ellos en la muestra. Inicialmente se seleccionaron diez sujetos por curso (cinco de centro público y cinco de centro privado). En todos los casos fue el maestro quién nos indicó con que alumnos debíamos trabajar, teniendo en cuenta el criterio de que su rendimiento académico se correspondiera con el rendimiento medio de la clase. Procuramos, igualmente, que la muestra incluyera un número aproximadamente igual de niños de ambos sexos. Aunque la muestra inicial fue de sesenta sujetos (veinte por cada ciclo considerado), dos niñas de preescolar abandonaron antes de la finalización del trabajo, por lo que la muestra definitiva fue de cincuenta y ocho sujetos (dieciocho de preescolar, veinte de ciclo inicial y veinte de ciclo medio).</p>	<p>A la luz de los resultados, podemos confirmar de alguna manera nuestra hipótesis según la cual la información espacial almacenada en forma de mapas cognitivos presenta una estructura ortogonal con respecto a lo que habíamos denominado espacio conceptual o pensamiento espacial. En efecto, se puede comprobar cómo, en el factor cuatro, no existe carga significativa en ninguna de las variables, salvo en las tres medidas del constructo que habíamos llamado mapa cognitivo (véase Tabla 2) Esta hipótesis se reafirma si observamos que, en los cuatro factores restantes, las saturaciones factoriales de las tres variables observables, referidas al mencionado constructo, carecen en absoluto de significación; lo que nos lleva a concluir, por tanto, que en el análisis del conocimiento espacial una de las dimensiones a considerar con carácter específico ha de ser la que corresponde a la representación de ambientes geográficos, que permitiría al niño conducirse adaptativamente en su entorno.</p>
--	--	---	--

			<p>Estos resultados, no solo vienen a confirmar la distinción entre la representación espacial como almacenamiento de contenidos específicos relativos a lugares y la representación como pensamiento espacial relativo a relaciones fundamentales (Liben, 1981; Downs, 1981) sino que, además, plantean la independencia de estas dos dimensiones de la representación espacial, de tal manera que no se puede esperar ningún tipo de relación funcional entre ellas; es decir, un sujeto capaz de orientarse adecuadamente en su entorno o, incluso en un entorno recientemente conocido, no tiene por qué presentar un dominio conceptual alto de las relaciones espaciales fundamentales (sean estas topológicas, proyectivas o euclidianas) y viceversa, lo que en cierto modo podría explicar las diferencia-evolutivas encontradas en investigaciones que utilizan uno y otro tipo de tareas</p>
--	--	--	---

<p>Carlos Alberto Peñuela Ladino, Bogotá, Noviembre de 2020</p>	<p>Diseñar una propuesta didáctica que estimule la ubicación espacial en niños de grado primero de primaria del colegio Nueva Constitución IED con el uso de las TIC's.</p> <p>Examinar las características en el desarrollo de la espacialidad de los estudiantes del curso 101 A y 102 B del colegio Nueva Constitución IED.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinar la estructura y componentes de la propuesta didáctica para su posterior implementación en los estudiantes del grado 101 A y 102 B del colegio Nueva Constitución IED. 20 •Identificar las modificaciones en la implementación de la propuesta didáctica para la 	<p>Para el desarrollo de esta unidad se usarán actividades dirigidas por medio del mando directo desarrollado por Muska Moston quien nos expresa que en este estilo el docente tiene toda la decisión respecto a la clase, y la divide en tres partes fundamentales, el Pre-impacto; el cual consta en la toma de decisiones generales respecto a la clase, es aquí donde el docente decide que actividades llevara a cabo, los tiempos y la distribución. Impacto; Es el tiempo de práctica, en este se desarrolla la parte central de las sesiones y el alumno es el agente principal, aquí encontramos la demostración, que se dará por medio de videos donde el docente realiza las 62 actividades que espera los alumnos desarrollen en su hogar. Por ultimo tenemos el post – impacto; Es cuando al alumno se le ofrece la corrección y la retroalimentación de los ejercicios, en esta</p>	<p>Los resultados de la primera ficha de observación, estuvieron enfocados en el espacio figurativo, es decir los estudiantes ya no solo tenían que identificar en el espacio, sino realizar procesos cognitivos más complejos para actuar en este. Encontramos que la mayoría de los estudiantes, evitan chocar con los límites impuestos en la sesión lo que permite apreciar un incremento en el desarrollo de la identificación de límites en el espacio. Seguidamente se evalúa si el alumnado identifica el inicio y fin de sus recorridos, arrojando como resultados que la mayoría de ellos lo hacen de manera frecuente. También, se encuentra que los niños pueden agrupar e identificar objetos, por sus formas, tamaños y material de composición. Por último, el factor de identificación de direcciones se ve gratamente desarrollado, ya que los estudiantes responden a direcciones y proceden con sus respectivos desplazamientos.</p>
--	---	---	---

	<p>estimulación de la espacialidad en los estudiantes de curso 101 A y 102 B del colegio Nueva Constitución IED.</p>	<p>propuesta el post – impacto se desarrolla a partir de las evidencias audiovisuales grabadas por los padres, que servirán como evidencia para el ajuste de la propuesta a medida que avanzaban las sesiones.</p> <p>Para llevar acabo los procesos de desarrollo de la propuesta, fue necesario desarrollar intervención durante 3 periodos académicos, constituidos en 10 meses de intervención, por supuesto, su implementación generaba problemáticas y dificultades, sin embargo, estas permitían mejorar y adecuar la propuesta, con el fin de perfeccionarla para su implementación final.</p>	<p>Los resultados de esta segunda ficha de observación van encaminados a valorar el desarrollo obtenido durante la propuesta respecto a los contenidos más básicos de la espacialidad, valorando la identificación del niño respecto a los contenidos Abajo-Arriba, Derecha-Izquierda, Adelante-Atrás. Dentro de lo encontrado en la observación y posterior verificación se obtiene una mejora significativa respecto a los contenidos, cabe aclarar que, en el inicio de la propuesta, los niños ya tenían algunos de estos conocimientos, sin embargo, con el constante trabajo y estimulación estos se han visto fortalecidos, casi al punto de ser excelentes.</p> <p>La ultima ficha de observación, realizada en la sesión final la propuesta, es implementada por el docente en formación y desarrollada en colaboración con la docente titular del grupo, esta arroja como resultados una mejoría en la mayoría del curso, revisando desplazamientos por el espacio, como el</p>
--	--	--	---

			<p>estudiante actúa en este, desde su cuerpo hasta la interacción que puede tener con los diferentes objetos que le rodean.</p> <p>Conclusiones</p> <p>Partiendo de los objetivos propuestos de investigación para el desarrollo de este proyecto, se logró realizar una propuesta didáctica que diera como resultado la estimulación de la ubicación 0 5 10 15 20 25 El estudiante identifica los límites. El estudiante agrupa y separa los objetos. El estudiante diferencia los tamaños de los objetos. El estudiante lanza desde y hacia todas las direcciones. El estudiante realiza los movimientos dentro del espacio de manera eficiente y eficaz. Ficha evaluativa 3. Por mejorar. Adecuado Bien Excelente Ilustración 15 Ficha evaluativa 3, espacial en los estudiantes de grado primero del colegio Nueva Constitución IED en las clases de educación física por medios virtuales mediados por la TIC. Para esta fue de suma importancia examinar el desarrollo presentado</p>
--	--	--	--

			<p>por la población de muestra, para de esta manera tener un punto de partida en el desarrollo de la investigación. En consecuencia, de lo anterior, se logró realizar una amplia indagación mediante diferentes bases de datos bibliográficas, permitiendo encontrar un extenso material en el contexto Internacional, un nivelado material en el contexto nacional y un riguroso contenido a nivel local, respecto a la espacialidad, su desarrollo, etapas de evolución, estructura y procesos de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Se encontró, que la espacialidad al ser una de las capacidades perceptivo-motrices es de fundamental importancia su desarrollo en las primeras etapas de los escolares, en ese sentido, es pertinente concluir que su desarrollo debe estar presente en todas las etapas del niño hasta los doce años de edad, donde se ira trabajando de manera evolutiva y segmentada, partiendo de lo más simple a los más complejo, permitiendo que el niño desarrolle los procesos cognitivos que le</p>
--	--	--	--

			<p>permitirán obtener un adecuado desarrollo de su espacialidad y posteriormente empezar a desarrollar procesos temporo-espaciales. En ese sentido, la responsabilidad del docente y la responsabilidad de la educación física cumplen un alto compromiso, ya que es la manera en la que el niño recoge, procesa, interpreta la información sobre el espacio, para seguidamente ponerla en práctica con ejecuciones motrices desde sus posibilidades.</p> <p>Esta investigación logro realizar la propuesta didáctica que permitiera la estimulación y desarrollo de la espacialidad en los niños del colegio Nueva Constitución IED, específicamente en lo que los autores recomiendan desarrollar en la etapa de los alumnos de grado primero, el espacio figurativo y las nociones topológicas. Es de suma importancia aclarar que la intervención fue totalmente virtual, con encuentros sincrónicos mediados por las TIC's, donde se desarrolló la metodología propuesta por Muska Moston como Mando directo, hasta</p>
--	--	--	--

			<p>donde las posibilidades del contexto virtual permitiesen. La propuesta es construida para trabajar de manera individual, ya que la virtualidad no permite el desarrollo de trabajo cooperativo entre los estudiantes, además está presenta un desarrollo con material de fácil obtención, como utensilios del hogar, prendas de vestir, y objetos reciclables.</p> <p>En el análisis de las modificaciones posterior a la implementación de la propuesta, se encuentra un evidente avance respecto a la espacialidad, los estudiantes presentan más conocimiento y mejor desarrollo motriz para interactuar en el espacio realizando procesos cada vez más complejos y de mayor dificultad.</p> <p>El papel del docente, es esencial para el alumno, es su ejemplo y su modelo a seguir, el docente debe corregir de manera adecuada los procesos, para generar confianza en vez de inseguridad, de esta manera los avances son evidentes y significativos.</p>
--	--	--	--

			<p>Para terminar, es de suma importancia destacar que la espacialidad va más allá de un concepto motriz, pues esta permite que el ser humano se desarrolle y desenvuelva en el espacio, algo que será importante no solo en la escuela, sino que además en la vida cotidiana, en el hogar, en la sociedad, en el deporte etc.</p> <p>Abriendo así un montón de posibilidades de desarrollo en el niño y posteriormente adulto.</p>
--	--	--	--

4.2 MARCO TEÓRICO

Se procede a referenciar la base teórica de la presente investigación:

En los resultados de las pruebas saber, indica el MEN (2016) que, muy pocos estudiantes alcanzan resultados satisfactorios en competencias matemáticas, lo cual es un factor que debe atacarse desde los primeros años de la educación básica, por otra parte, Zapateiro, J. et all (2017) argumentan que los niveles de competencia en matemáticas, alcanzados por los estudiantes colombianos no son los mejores. Los resultados de las pruebas Saber (Secretaría de Educación Distrital, SED, 2014) señalan que muy pocos estudiantes de grado quinto, noveno y once alcanzan los niveles satisfactorio y avanzado de competencias, especialmente en geometría y matemáticas, razón por la cual es menester recurrir a diversas estrategias metodológicas que contribuyan a mejorar las competencias de los estudiantes en el corto plazo, por otra parte, señala Rodríguez, A, (2011),

indica que, los bajos desempeño en orientación espacial, es bajo y afectan los desempeños en el área de matemáticas y otras áreas del conocimiento, por ejemplo, en ciencias sociales:

Es común encontrar en clase de geografía, niños con dificultades para elaborar mapas o planos de su entorno e incluso, trazar una ruta de su casa al colegio. Igualmente, hay estudiantes que tienen dificultades para localizar, situar puntos y orientar objetos en el plano.

En la investigación en referencia de Zapateiro, J. et all, (2017), señalan que, en los Lineamientos curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), expresa que, el pensamiento espacial es fundamental para el pensamiento científico, toda vez que es empleado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas. El manejo de información para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios, es peculiar a esas personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial.

Señala García, M. et all (2015) que:

Las operaciones que un niño realiza, se van construyendo a medida que requiere comunicar los modos de interacción con su entorno, en un espacio y con objetos determinados, en este sentido, recurre a diseñar esquemas, que ha empezado a elaborar, registrar y almacenar en su mente, con los cuales se inicia en el proceso de nombrar ciertas situaciones. En el primer periodo de vida, estas situaciones requieren ser experimentadas mediante la acción e interacción del niño, a fin de hacer posible el conocimiento físico del mismo. En esta etapa, se considera fundamental, el papel activo del niño, sostenido en la acción sobre el objeto, para favorecerse en el proceso de asimilar las características del entorno.

Estas acciones y nociones corresponden a los conocimientos base del pensamiento matemático, por otra parte, es menester reconocer que, en muchas instituciones, la matemática, es enseñada de manera mecánica y abstracta, es decir, descontextualizada, toda vez que se orienta en la idea de mostrar y de presentar los contenidos, desde el plano

de las ideas, sin propiciar espacios de interacción, en el que los menores puedan construir sus propias nociones, partiendo de sus vivencias y experiencia, con el apoyo y manipulación con objetos concretos.

La enseñanza tradicional, abarca una sola vía direccional en la que los docentes son la parte activa y emiten sus conceptos, con la creencia que los estudiantes captan los conocimientos que le son transmitidos por el docente.

Este mismo sentido, Castro, J. (2004) afirma que:

La enseñanza de los conceptos matemáticos y más específicamente de las nociones referidas al espacio, tradicionalmente las actividades de enseñanza, quedan relegadas y restringidas exclusivamente a experiencias de carácter euclidiano; es decir, a aquellas relativas al mundo de las medidas, las distancias, los ángulos.

La anterior afirmación, denota que, aún prevalece la consideración del niño, como un adulto pequeño, siendo este capaz de percibir las ideas transmitidas, en abstracto, sin tener en cuenta su pensamiento egocéntrico e infra lógico (Piaget, 1969/2000). No se reconoce que las nociones de espacio son captadas por el niño, de forma subjetiva, en la vida cotidiana y a través de la manipulación directa con situaciones, objetos y personas. Tampoco se valora que el papel del docente en la interacción del niño con su realidad debe ser la de mediador y guía a fin de que realice una acción manipulativa y de lenguaje que lo empodere en la construcción de sus nociones de espacio.

Sostiene Bautista, J. (2013) que:

Un baluarte en el que el niño logra expresar su estado psicológico y bienestar emocional, es a través de los dibujos, toda vez que es un medio de socialización con los demás y facilita el desarrollo de la motricidad fina, es decir, aquella que se relaciona con el movimiento de los dedos, lo cual facilita los procesos posteriores de la escritura. A través del dibujo de los niños, los mismos pueden decir lo que sienten, ya que éste les permite hacer relación entre su mundo interno y su mundo exterior (p. 17)

Cita Uribe, S y otros (2014) en su trabajo sobre las teselaciones para niños, que en muchos trabajos y prácticas pedagógicas, hay una marcada tendencia a reconocer y validar la construcción de la noción de espacio, como una finalidad de la enseñanza, que hay que abordar con los niños, lo cual contribuye a un avance en la didáctica de las matemáticas, para romper ciertos paradigmas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

De otra parte, la importancia del desarrollo de la presente investigación se puede sustentar también en lo que argumenta Murillo, L. (2019) a indicar que, el empleo de herramientas tecnológicas en la educación, facilita y favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, lo cual facilita a los educandos el acceso al conocimiento de manera inmediata, dinámica y creativa, lo cual, sin duda facilita el aprendizaje, a la vez que genera espacios de motivación y despierta el interés de los estudiantes.

Con respecto al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la interior de las aulas de clase, ofrece una alternativa de modernización y transformación de la metodología de enseñanza, en lo que argumenta Cabarcas, M. y Narváez, V. (2020), sobre la implementación de un software educativo, en relación a que: la tecnología en la educación, se ha convertido en una herramienta que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes dentro de los centros educativos; esto teniendo en cuenta que, en algunos casos, se puede hallar tropiezos como la falta de la infraestructura en el colegio, por la falta de equipos, como también la disposición de los maestros para actualizarse, e impartir enseñanza por medio de las tecnologías.

Por último, señala Rodríguez, N. (2015), en su proyecto “Uso de software educativos y objetos virtuales de aprendizaje para motivar la formación en ciencias básicas”, que:

con el empleo de un software se pretende concientizar a la comunidad educativa, sobre la importancia de incluir las TIC en el quehacer pedagógico, especialmente en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y las ciencias naturales (Física, Química, Biología); ya que las TIC como recursos didácticos abren grandes posibilidades para la docencia, como por ejemplo el acceso inmediato a nuevas fuentes de información por medio de Internet; de igual manera el acceso a nuevos canales de comunicación (correo electrónico, Chat, foros, redes sociales,...).

Además, Romero (1997) nos dice que la espacialidad es: La percepción, el conocimiento y el control que el sujeto tiene de su situación en el espacio, de sus posibilidades de desplazamiento y situaciones en el entorno con respecto a los objetos y a las demás personas que en él se encuentran.

➤ **La visualización y orientación espacial**

La visualización y orientación espacial figura en las directrices curriculares como contenido a tratar en los distintos ciclos de educación primaria y secundaria, ya que el desarrollo de habilidades de orientación espacial y visualización de cuerpos geométricos, se considera un objetivo valioso y necesario para cualquier ser humano.

Torregosa, G. y Quesada, H. (2007) citando a Duval (1998), señalan que la enseñanza y el aprendizaje de la geometría involucran, como mínimo, tres actividades cognitivas: la construcción, que alude al diseño de configuraciones mediado por instrumentos geométricos; el razonamiento relacionado con procesos discursivos y la visualización, cuya atención recae en las representaciones espaciales; al respecto, las tendencias del diseño de los software que se emplean como recursos pedagógicos para estimular el aprendizaje, se orientan a lograr estos propósitos para la enseñanza, donde el estudiante

adquiere un rol protagónico, por ser él el centro del aprendizaje; a su vez continua afirmado que: La definición y caracterización de los procesos de visualización y razonamiento, representan un avance significativo en esta línea de conocimiento, ya que separa la acción cognitiva (proceso) de las distintas representaciones e imágenes mentales. En particular, consideramos que la caracterización de los procesos de visualización y razonamiento, al igual que el estudio de su coordinación como puerta de entrada hacia el razonamiento deductivo, resulta de gran importancia para resolver los problemas geométricos.

4.2 Marco Conceptual

Rutas del aprendizaje

Para el Ministerio de Educación (2013), “Las Rutas del Aprendizaje son instrumentos pedagógicos, que orientan el trabajo de los docentes en cada uno de los grados y ciclos de la Educación Básica para alcanzar los estándares establecidos en los Mapas de progreso al fin de cada ciclo. Permiten visualizar y comprender la articulación de los aprendizajes del grado anterior, favoreciendo el tránsito de un ciclo a otro en la Educación Básica.

Los elementos claves en la organización de las rutas, son las competencias y sus capacidades. Las Rutas del aprendizaje, no son recetas a seguir de manera mecánica y rígida, cada docente podrá adecuarlas a su realidad, haciendo uso de sus saberes pedagógicos y su creatividad.”

Desde el rol gestor de aprendizaje; las rutas (2013), “reconocen la práctica docente como un factor clave para el aprendizaje, el cual incluye lo que sabe sobre pedagogía (la ciencia de enseñar y aprender), didáctica (métodos y recursos que facilitan el aprendizaje en general y de cada ámbito de aprendizaje en particular), su manejo disciplinar y, por supuesto, lo que cree sobre sus estudiantes y sus posibilidades.”

En el fascículo 1 de las Rutas del Aprendizaje para el III Ciclo, ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños y niñas? Sobre números y operaciones, cambio y relaciones (2013), al iniciar, se hace uso de historietas para mostrar e interpretar el accionar de dos maestros con distintas prácticas pedagógicas. El objetivo, invitar al docente a la reflexión sobre lo que es enseñar matemática y el proceso de enseñanza aprendizaje, con la

posibilidad de que el maestro experimente por una nueva forma de conducir la sesión de clase, haciendo uso de material concreto y de gráficos como recursos de apoyo para la búsqueda de diversas estrategias en la resolución de problemas. Invita a los docentes a dejar de ejercitar un determinado algoritmo, que muchas veces se hace de manera mecánica y alejada de la realidad utilizando solo la pizarra, el lápiz y el papel; para asumir la creatividad, como impulsor de la mejora del quehacer docente, lo que ayudaría a incorporar nuevas maneras de enseñar, partiendo de situaciones cercanas a su realidad y de los intereses de los estudiantes.

Bajo estos términos, Ramírez, A. (2006) en su tesis: Impacto de la metodología cognitiva constructiva desarrollada en el curso “Didáctica de la Matemática I”, nos sugiere desarrollar tres objetivos formativos en la matemática:

Matematizar: Es aprender a tomar datos de nuestro medio a través de actividades como contar, ordenar, clasificar, comparar, medir, localizar, diseñar, jugar y comunicarnos con números.

Ser creativo: Es necesario enseñarle al alumno a ser creativo en matemáticas a través de planteamientos de problemas que propicien la búsqueda de soluciones imaginativas y del aprendizaje del cálculo mental.

Argumentar: Desde un punto de vista más general es saber explicar el porqué de las cosas, dando razones organizadas en una secuencia y no respuestas aprendidas de memoria. (Aliaga, pág. 69)

- **Aprendizaje:** Medio o forma para la adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia.
- **Educación virtual:** Se sustenta en un enfoque educacional colaborativo, donde interactúan los estudiantes – estudiantes y estudiantes- profesores utilizando las TIC, principalmente Internet.
- **E-book:** (Libro electrónico, libro digital o ciberlibro): Versión electrónica o digital de un libro.

- **Enseñanza:** Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona, en este caso, se orienta al estudiantado en cualquier etapa de su vida.
- **Espacio:** Medio físico en el que se sitúan los cuerpos y los movimientos, y que suele caracterizarse como homogéneo, continuo, tridimensional e ilimitado.
- **Hipervínculo:** Es un enlace que lleva a una conexión a una página de internet, estableciendo una relación de información.
- **Icono:** Es un símbolo que representa un logo, archivo o aplicación y que sirve para ejecutar al mismo.
- **Internet:** Conjunto de redes interconectadas, que posibilita el intercambio de información por medio de computadores y otros medios digitales, ubicados en diferentes lugares. Se efectúa a través de la Web (www), correo electrónico, entre otros.
- **Online:** Incluye dispositivos que están en comunicación directa o encendidos vía internet.
- **Rotación.** Movimiento alrededor de algo, o sobre sí mismo. Alternancia de personas. Cambio de sitio de un lugar a otro. Dinámicas de movimiento
- **Red:** Grupo de personas u organizaciones que intercambian información, contactos y experiencias con fines profesionales o personales mediante medios tecnológicos, vía internet por diferentes dispositivos
- **Repositorio:** Depósito, archivo o biblioteca digital donde se almacena información digital.

- **Software.** Referido a un conjunto de programas disponible en una computadora que permite realizar determinadas operaciones
- **Software educativo:** Cabezas (2017), indica que es un programa informático enfocado a la educación, el cual agrupa un conjunto de instrucciones y procesos que indican al computador las operaciones que ésta debe operar.
- **Teselado.** Corresponde a un patrón repetitivo de figuras geométricas, que encajan y cubren el plano sin superponerse y sin dejar huecos. Teselar es embaldosar una superficie con figuras regulares o irregulares. Al teselar un plano, entre las figuras, no quedan espacios y tampoco se superponen.
- **TICS: Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC):** Tienen el papel de ofrecer nuevas posibilidades de aprendizaje, creando entornos de aprendizaje colaborativo e individual, para facilitar a los estudiantes la realización de actividades-
- **Traslación.** Trasladarse de un lugar a otro. Movimiento de un cuerpo

4.4 Marco Temporal

El proyecto se ejecutó en la ciudad de Armenia en el año 2021.

4.5 Marco Espacial

Se desarrolló la investigación en la institución Educativa Zuldemayda, con los niños de educación básica primaria del grado quinto.

1. Diseño Metodológico

El diseño de la investigación requiere unas fases, Hernández et al. (2014), en la que es necesario el observar y señalar las características genéricas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta, en este caso, sobre el empleo del software educativo, por lo que es necesario desarrollar las siguientes fases:

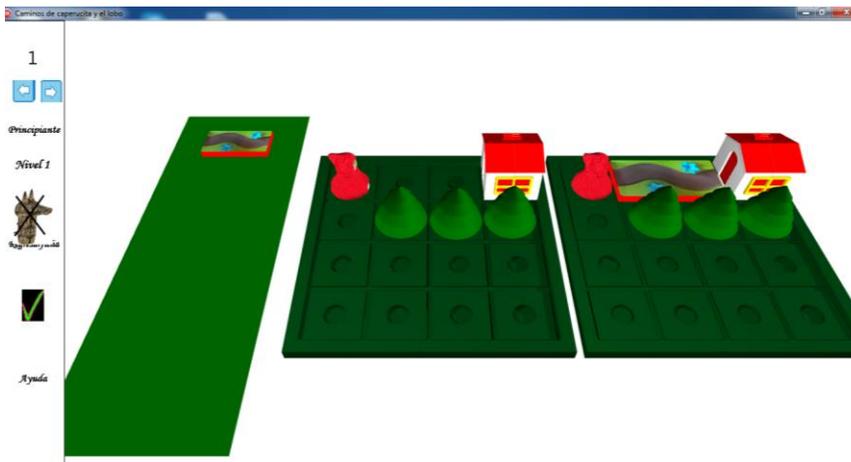
- **Documentación:** La investigación se inicia con la aplicación del Software educativo y Manipulativo físico “Los caminos de caperucita”, el cual se emplea como apoyo para a los estudiantes de grado 5to de primaria, con el fin de dar respuesta a los objetivos específicos.
- **Recopilación:** Mediante el instrumento de recolección de datos, la observación y las entrevistas, se obtuvo la información de primera mano de los estudiantes seleccionados de la I.E. Zuldemayda, ya que se tiene la alternativa de interactuar con ellos de manera directa como docente.
- **Preparación:** Recopilada la información y documentación de los diferentes procesos desarrollados con los estudiantes en la aplicación del software educativo, se procede a clasificar la información, acorde a los objetivos específicos que se determinaron en la investigación, y que se desarrollarán en el trabajo de campo respecto de logros, comportamientos, dificultades, aprendizaje, solución de problemas
- **Presentación:** respuesta al planteamiento y formulación del problema con las conclusiones de la investigación.

Los instrumentos utilizados para esta investigación fueron:

➤ Manipulativo físico “Los caminos de caperucita”



➤ Software educativo.



El software se compone de un tablero de cuatro filas y cuatro columnas y diferentes figuras, tales como: una casa, tres árboles, cinco fichas de camino, caperucita roja y en otros niveles más avanzados se incluye el lobo.

Consta de 4 niveles, cada uno con 6 retos, lo primero que debemos hacer es observar la pantalla inicial lado izquierdo donde se encuentra la ruta por resolver, luego trasladar las fichas de camino sobre el tablero a fin de encontrar la ruta propuesta, rotar las fichas de ser necesario, con el fin de encontrar la solución planteada mostrada en la parte derecha.

5.1 Método de investigación

El método aplicado a esta investigación, es cualitativo descriptivo, debido a que se inicia con la utilización de un software educativo y un manipulativo físico en los niños de grado 5to de primaria, los cuales se explican, en sus diferentes aspectos, para su implementación, tales como actitudes, comportamientos, motivaciones, interés de parte de los niños, reacciones a partir de su implementación en el aula de clase.

5.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva, teniendo en cuenta que se describen características y actitudes de los niños, como lo son, su comportamiento, actitud, motivación, interés, y por lo tanto, es necesario el uso de documentos e investigaciones para la recolección y análisis de la información, ya que se pretende dar respuesta a un problema particular, relacionado con la utilización de un software educativo y un manipulativo físico en los estudiantes de grado quinto de primaria; y que, al respecto, Méndez, C. (2010), indica que, con estos estudios, se aborda el objeto de conocimiento, mediante la identificación de características propias de la población en estudio, en este caso, de los estudiantes de la I.E. Zuldemayda.

5.3 Técnicas de Recolección de Información:

Población y Muestra de Estudio La población de estudio, fueron los estudiantes del grado 5to de primaria de la I.E. Zuldemayda.

5.3.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis del proyecto de investigación, son los niños de grado quinto de primaria para el año 2021.

5.3.2 Recolección de la información

Para la recolección de la información, se emplearán diversos documentos, libros e investigaciones relacionados con la temática, la observación y caracterización de los hechos que se derivan de la implementación del software educativo.

✓ **Fuentes primarias:**

Como fuente primaria, corresponde a la aplicación del Software educativo y Manipulativo físico “Los caminos de caperucita” en los niños de educación básica primaria del grado 5to, para lo cual fue necesario la autorización por parte de los directivos de la I.E. Zuldemayda, para desarrollar el proceso de investigación.

✓ **Fuentes secundarias:**

- Investigaciones desarrolladas con la temática
- Investigaciones del grupo de investigación GEDES de La Universidad del Quindío.
- Libros especializados.
- Revistas y diarios.
- Internet, entre otros.

5.4 Instrumento de recolección

Observación. Sobre los comportamientos y actitudes de los niños frente al Software educativo y al Manipulativo físico “

Entrevista. Es el instrumento de recolección cualitativo, el cual brinda la herramienta para obtener datos representativos y detallados para el análisis la aplicación de la investigación. La entrevista se efectúa con cada niño, al preguntarle sobre su experiencia en el manejo del software, especificando la información necesaria para la evaluación de las implicaciones de la implementación de Software educativo y el Manipulativo físico.

6. Consideraciones Éticas y Bioéticas

Este proyecto contó con la aprobación (derecho informado) de los padres de familia, de los estudiantes que intervinieron en el experimento pedagógico y también se contó con la aprobación de las actividades por parte de sus directivas.

6.1 Resultados

- Mediante el proceso de observación, en cada sección con cada uno de los estudiantes en la aplicación del software educativo “los caminos de caperucita” se analizaron las estrategias usadas por cada uno de ellos en la solución de rutas; de igual manera, con la aplicación del juego didáctico “los caminos de caperucita”
- Con una serie de secciones de la aplicación del software educativo del juego didáctico “los caminos de caperucita”, se determinaron las estrategias que emplearon los estudiantes para la solución de rutas, en ambos casos del juego, para así poder dar respuesta a los objetivos específicos de la investigación.
- Con la ayuda de las herramientas mencionadas, se logró evidenciar las estrategias que emplearon los estudiantes, para la solución de rutas en un espacio 2D.
- Como resultado, se espera socializar los resultados de la investigación, publicar un artículo, en la que se describan las estrategias utilizadas por los estudiantes de grado 5to, en la composición de rutas en el espacio 2d, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico

6.2 Impacto (científico, ambiental, social y económico)

Se espera que los resultados del proyecto sean una contribución teórica a la educación matemática en el campo del pensamiento geométrico espacial, teniendo en cuenta el currículo del presente año para así poder hacer el aporte en el campo de la geometría espacial y poder facilitar una lista que pueda incluir algunos aspectos para quien haga uso de ello, se le facilite la comprensión y su aplicabilidad cuando vaya a usar algún software educativo.

7. Variables de Observación

La siguiente es la lista de cotejo, con las variables a observar en el software educativo y el manipulativo físico. Los resultados obtenidos dependen de los indicadores que se mencionan en la lista.

LISTA DE COTEJO SOFTWARE EDUCATIVO

Estudiante N°1

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero		X	
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular	X		
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola	X		
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°2

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero		X	
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular	X		
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola	X		
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°3

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	X		
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°4

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero		X	
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular	X		
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	X		
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°5

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego		X	
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero		X	
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular	X		
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	X		
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°6

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	X		
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°7

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	X		
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°8

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular	X		
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	X		
Pidió ayuda	X		
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°9

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego		X	
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°10

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego		X	
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°11

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego		X	
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°12

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego		X	
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°13

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego		X	
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°14

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

Estudiante N°15

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

De acuerdo al registro de la lista de cotejo se obtuvieron los siguientes referentes:

INDICADORES	PORCENTAJES	
	SI	NO
Participa activamente en el juego propuesto	100%	
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	53.3%	46.6%
Manipula las fichas fuera del tablero	100%	
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	100%	
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	73.3%	26.6%
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		100%
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular	33.3%	66.6%
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola	13.3%	86.6%
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo	39.9%	59.9%
Pidió ayuda	53.3%	46.6%
Le gustó el juego	100%	

En esta actividad los estudiantes trabajaron en parejas, debido a la falta de manipulativos físicos, ya que solo elabore 7 similares al original.

LISTA DE COTEJO MANIPULATIVO FISICO

PRIMER PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

SEGUNDA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

TERCERA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

CUARTA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

QUINTA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

SEXTA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

SEPTIMA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

OCTAVA PAREJA

INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES
Participa activamente en el juego propuesto	X		
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	X		
Manipula las fichas fuera del tablero	X		
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	X		
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	X		
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		X	Porque la solución de cada nivel es única
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		X	
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		X	
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		X	
Pidió ayuda		X	
Le gustó el juego	X		

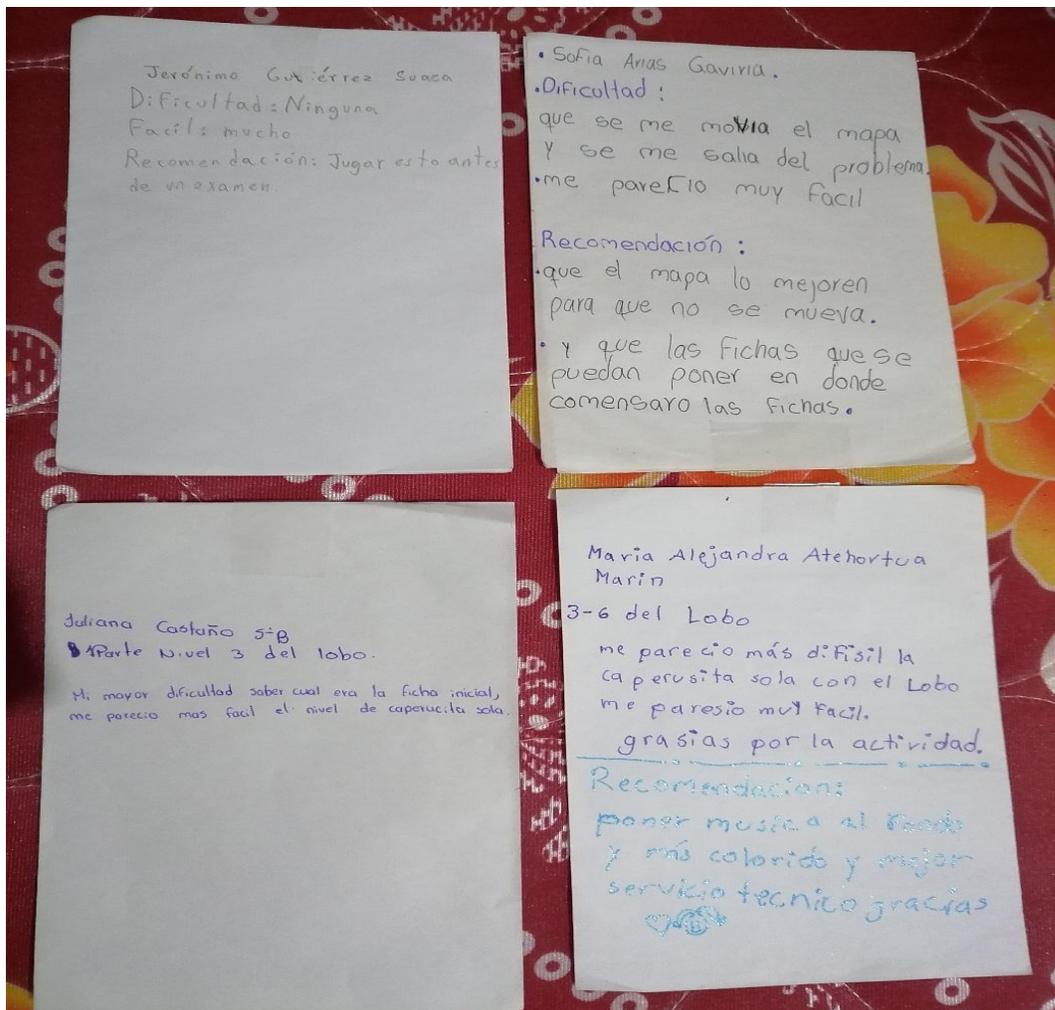
De acuerdo al registro de la lista de cotejo se obtuvieron los siguientes referentes:

INDICADORES	PORCENTAJES	
	SI	NO
Participa activamente en el juego propuesto	100%	
Tiene en cuenta todo el espacio en el tablero de juego	100%	
Manipula las fichas fuera del tablero	100%	
Hace rotaciones con las fichas por fuera y dentro del tablero	100%	
Traslada adecuadamente las fichas antes de ponerlas en el tablero	100%	
Encontró otra solución diferente a la planteada en los diferentes niveles del juego		100%
Tuvo dificultad con alguna ficha en particular		100%
Le causo dificultad los niveles de caperucita sola		100%
Le causo dificultad los niveles donde aparece caperucita y el lobo		100%
Pidió ayuda		100%
Le gustó el juego	100%	

Después de observar los resultados de las listas de cotejo se puede observar que:

- ✓ El trabajo en grupo les facilitó la solución de las rutas en el manipulativo físico.

- ✓ No tuvieron ninguna dificultad con la manipulación de las fichas, a diferencia del software.
- ✓ No solicitaron ayuda al docente, ya que contaban con su compañero para compartir opiniones y despejar dudas, de ésta manera sortearon las dificultades frente a las inquietudes que surgían y de ésta manera hallar la solución adecuada.
- ✓ Debido a que el espacio 2d, es el que los estudiantes conocen, se puede deducir que, se les facilitó más el manipulativo físico, porque es el día a día de ellos; es el plano que ellos manejan; por otra parte, el software que se maneja en 3d, allí se puede mover el mapa, las fichas se colocaban unas encima de otras, etc, con lo cual resultó mucho más fácil en el manipulativo físico.
- ✓ En ambos casos, les gusto el juego, pero se les noto más el interés y la motivación por el manipulativo físico, debido a que se les hizo más fácil las soluciones de las rutas y su manejo.
- ✓ La siguiente, es una foto como evidencia de las sugerencias de algunos estudiantes que hicieron respecto al manejo del software educativo.



En la imagen anterior podemos evidenciar algunas recomendaciones que los estudiantes dan para mejorar el software:

- Mejorar el mapa, para que no se mueva.
- Que las fichas puedan volver a la posición inicial.
- Música de fondo y más color.

Otra recomendación que no tiene que ver con el software que da uno de los estudiantes.

- Jugar esto antes de un examen.

8. Cronograma

ACTIVIDADES	Tiempo Año 2021						
	Feb-mar.	Abr-mayo	Jun – jul	Agto.-Sep.	Oct	Nov	Dic
Planteamiento, formulación del problema y objetivos.							
Justificación y marco teórico.							
Diseño metodológico.							
Presentación del anteproyecto							
Presentación propuesta en el colegio							
Desarrollo del proyecto							
Aplicación de la propuesta en el colegio							
Análisis y desarrollo de objetivos							
Corrección y ajustes							
Sustentación							

9. Presupuesto

Concepto	Descripción	Valor total
Servicios personales	Desplazamientos.	\$600.000
Gastos Generales	Resma de hojas, 1 cartuchos, 3 carpetas, 1 memoria y 1 CDS rotulado	\$305.000
Total		\$905.000

Fuente: elaboración propia

10. Desarrollo del Trabajo de Campo

De la experiencia en el aplicativo del software y el manipulativo físico, en la Institución Educativa Zuldemayda, para los niños de grado 5to de primaria, se procede a desarrollar los objetivos planteados.

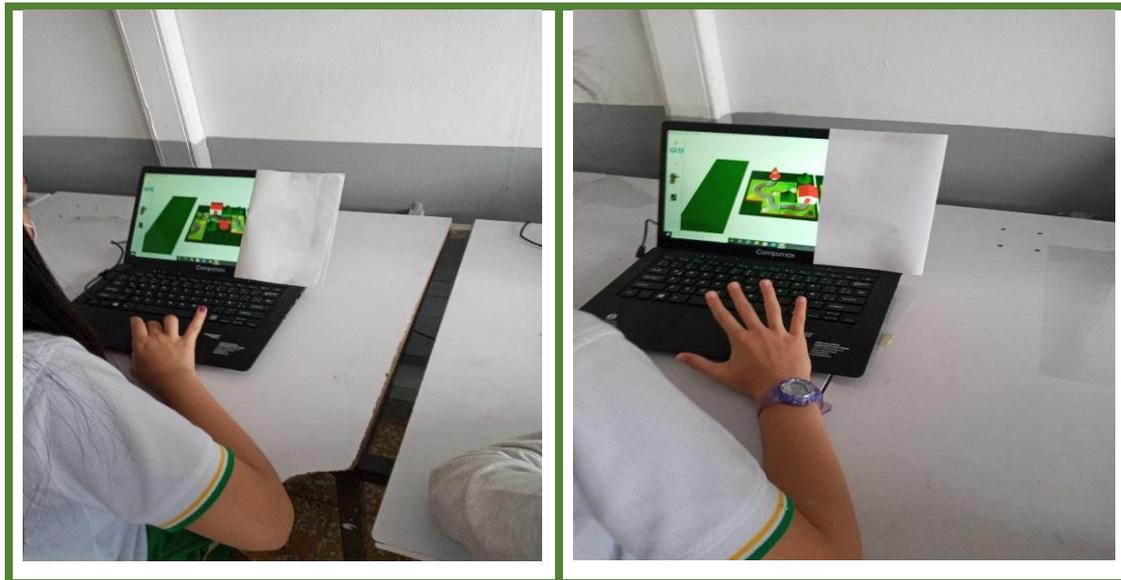
10.1 Describir las estrategias empleadas por los estudiantes en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en un ambiente de software educativo y manipulativo físico

En el desarrollo de este objetivo, se incluye la descripción de las estrategias en cuanto al software educativo y el manipulativo físico, aplicados en los niños de grado 5to de primaria de la Institución Educativa Zuldemayda.

En cuanto al software educativo, una de las estrategias empleadas para que los estudiantes accedieran al Software educativo, consistió en trasladar una serie de fichas a un esquema o forma de mapa, el cual debe rellenarse con unas fichas, las cuales encajan perfectamente en el esquema inicial, de tal forma que se completa una figura.

El trabajo consistió en rotar las fichas, buscando que los lados coincidan entre sí, para ir formando una figura que cuadra (encaja) en el mapa. Con el paso del tiempo, los estudiantes fueron identificando que las fichas tienen formas que se relacionan con otras y de esta manera fueron identificando una ruta como solución al problema planteado.

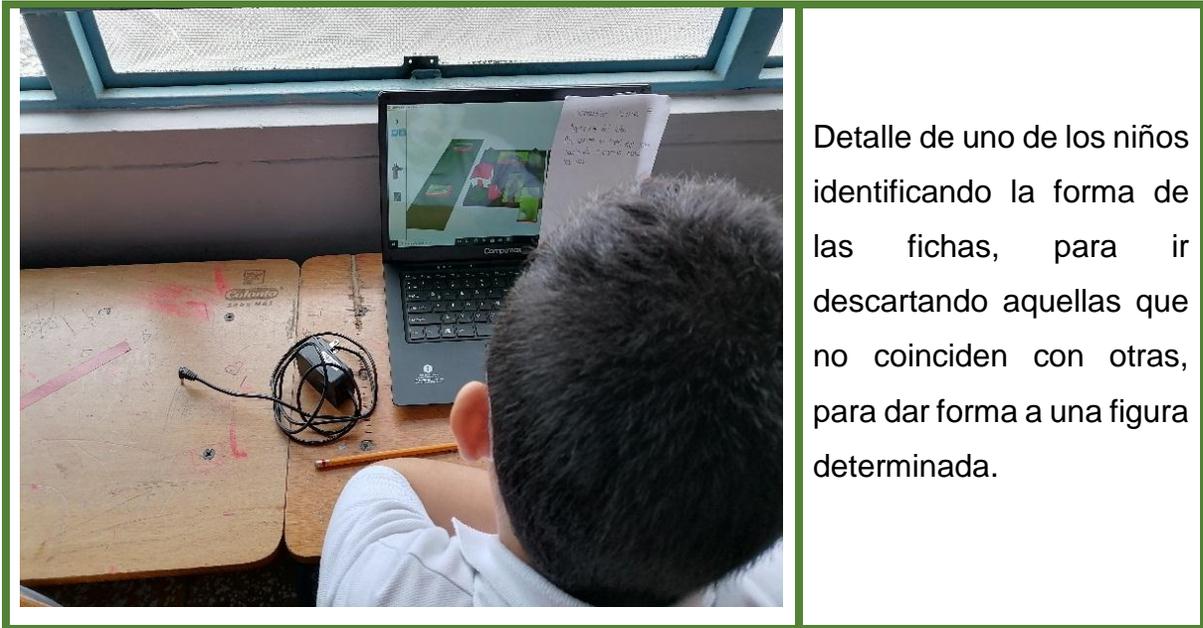
Figura 1 y 2. Manipulación del software educativo



Es de resaltar que el software contiene varios niveles de complejidad, los cuales, en la medida que el estudiante va avanzando en la resolución de un problema, éste va proporcionando más fichas para ser manipuladas al mismo tiempo, e ir completando la figura sobre la que se trabaja en un momento determinado; en este sentido, el trabajo se vuelve complejo en la medida que se va avanzando. (El software dispone de cinco fichas de color verde, a su vez, cada ficha cuenta con una flor de color diferente y de esta manera se puede establecer la diferencia entre una ficha y otra, en cada nivel que exploran para la solución de cada ruta, ya que cada ruta, es diferente a la anterior). Esto permite estimular la capacidad analítica y crítica del estudiante.

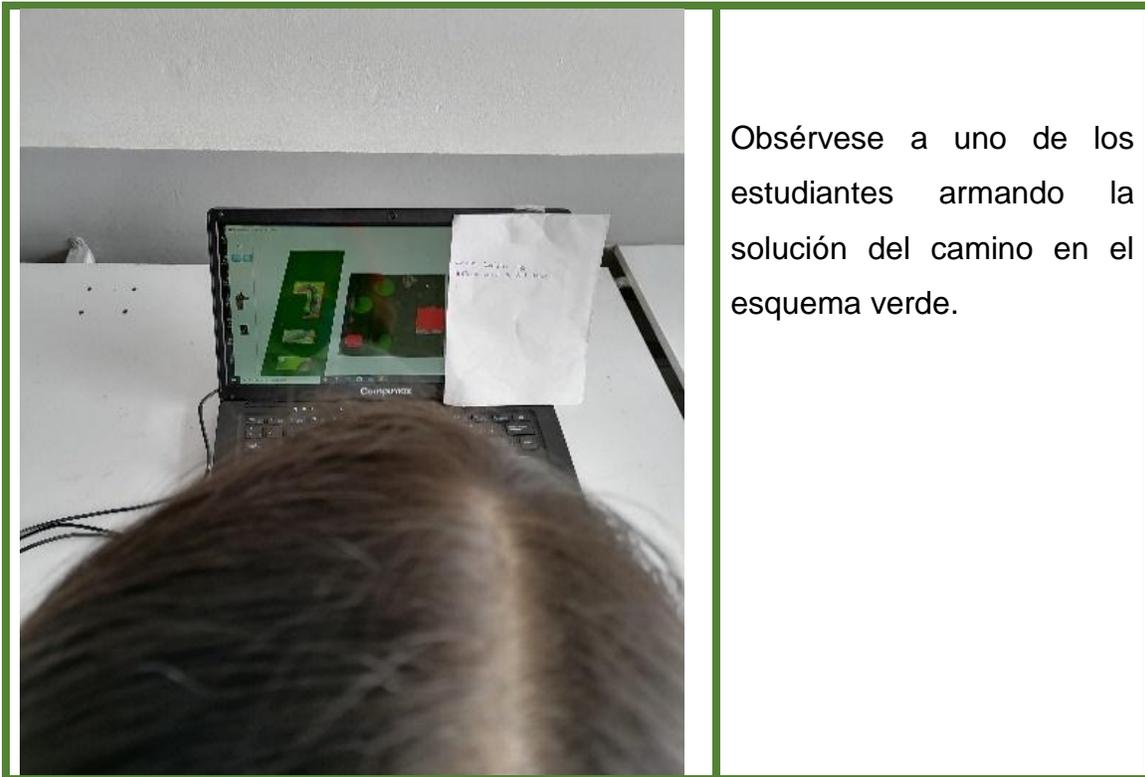
Estrategia número uno: los estudiantes van identificando que muchas de las fichas no se relacionan con otras y las van separando o descartando de manera innata (puede tomarse como un pre-saber, sobre las formas o espacio de las mismas fichas), para ir tomando solo aquellas que si tienen forma y encajan con otras para rellenar el mapa.

Figura 3. Niño solucionando un problema del software



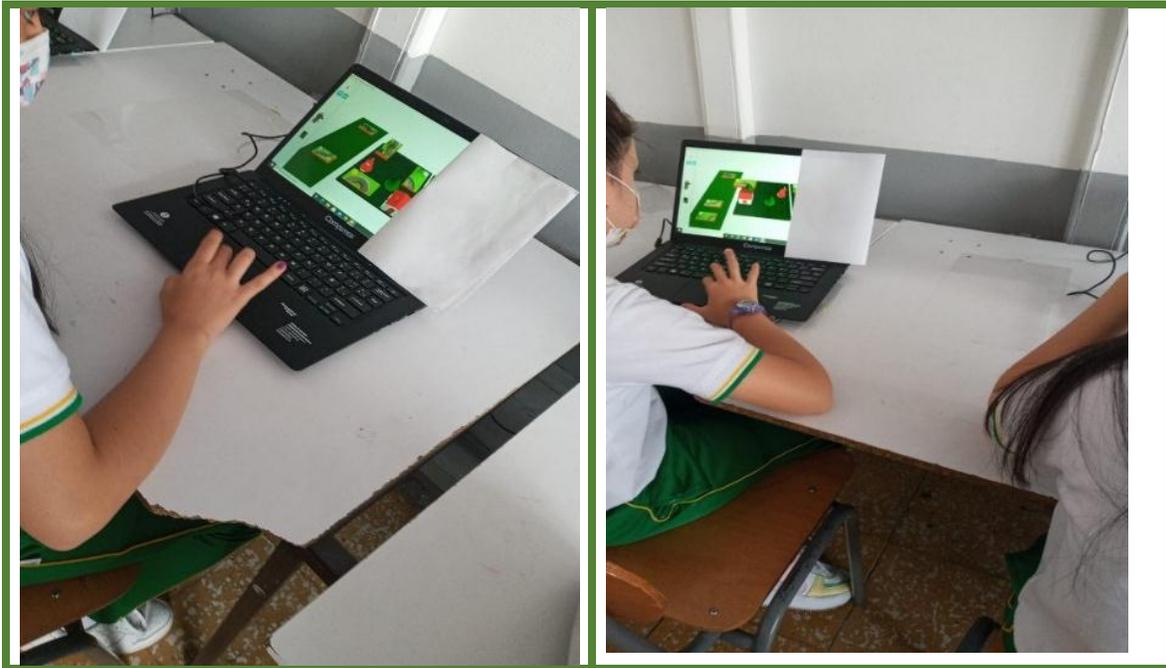
Estrategia número dos: muchos de los estudiantes analizaron y manipularon las fichas desde el mapa donde inicialmente están ubicadas en el software, para acomodarlas entre sí, según la forma y coincidencia de las mismas, con la cual se forma o se completa una figura específica. Este procedimiento permite, dar inicio a armar el camino en el espacio donde estaban las fichas inicialmente, para luego hacer el traslado al mapa, para completar la figura. Este proceso implica estimular y desarrollar la capacidad de análisis para la resolución de problemas.

Figura 4. Niño interactuando con el software educativo.



Estrategia número tres: algunos de los estudiantes acomodaron las fichas en las esquinas del esquema, de tal manera que, no se amontonan en una misma parte; en este caso, el software no tenía la opción de volver a poner las fichas donde estaban inicialmente; es decir, una vez se manipulen las fichas, para ubicarlas en las esquinas, no se cuenta con la opción de volverlas a desacomodar (dentro del mapa, las fichas se pueden mover de lugar, lo que no permite, es ponerlas de nuevo en la plataforma verde donde ella estaba inicialmente, lo que hace que el estudiante piense, reflexione y actúe antes de la ubicación de la ficha, en el lugar que le corresponda), para ubicarlas en otra parte; de esta manera, el software ofrece cierta complejidad al estudiante que lo está manipulando en el momento.

Figuras 5 y 6. Evidenciando estrategia número 3.

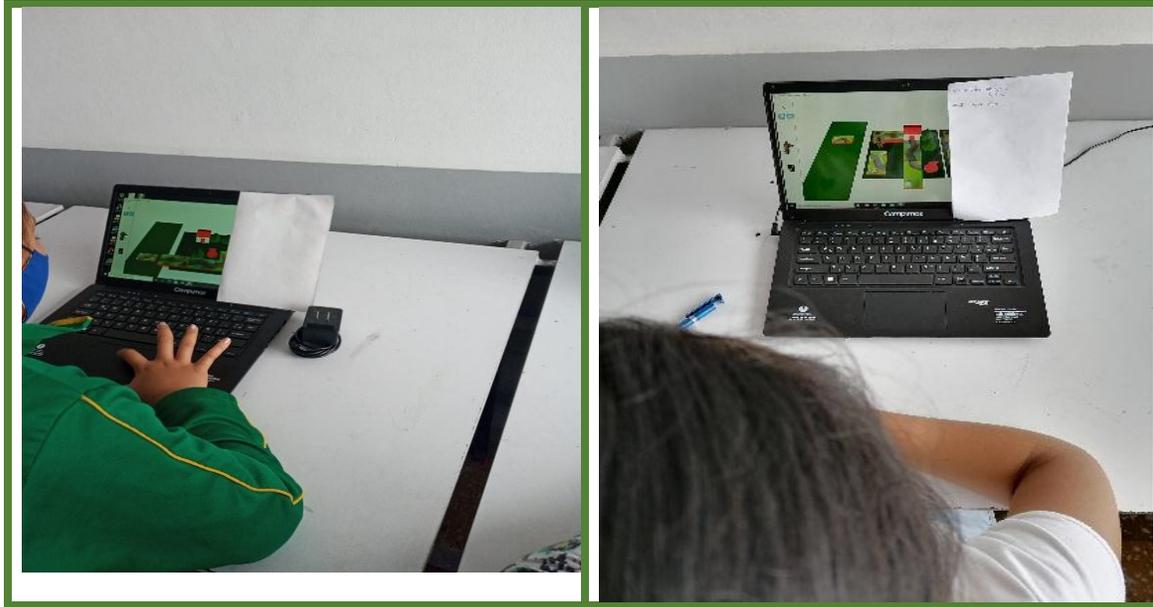


Para finalizar, la descripción de las estrategias, sobre el software Educativo.

Estrategia número cuatro: Consiste en armar una parte de la solución de la ruta en el mapa y ubicar algunas fichas por fuera del mapa y de esta manera, poder reacomodar las fichas para iniciar el proceso de solución al problema planteado, para formar la figura, en este caso, el software permite manipular la ficha antes de encajarla dentro del mapa o esquema y dar la solución de ruta.

Ver figura fotos 7 y 8.

Figura 7 y 8. Interacción de las niñas con el software educativo.



Para dar continuidad al desarrollo del objetivo número uno, se hace referencia al manipulativo físico, sobre las estrategias empleadas, entre las cuales fueron:

- La primera de las estrategias, establecidas por los niños y niñas, contiene un mapa (esquema vacío) y unas fichas; en este, el estudiante arma un camino por fuera del mapa, a manera de muestra o guía; y, posteriormente debe trasladar las fichas, al interior del mapa o esquema, procurando tener en cuenta, lo planteado inicialmente.

Figura 9. Resolviendo el problema planteado



Figura 10. Traslacion de fichas



- La segunda estrategia, consiste en el traslado de las fichas al mapa, y posteriormente, rotarlas hasta encontrar la ficha orientadora o guía para dar inicio a la ruta que se debe seguir en el mapa, para así darle solución a dicho planteamiento.

Figura 11. Solución de las dos rutas

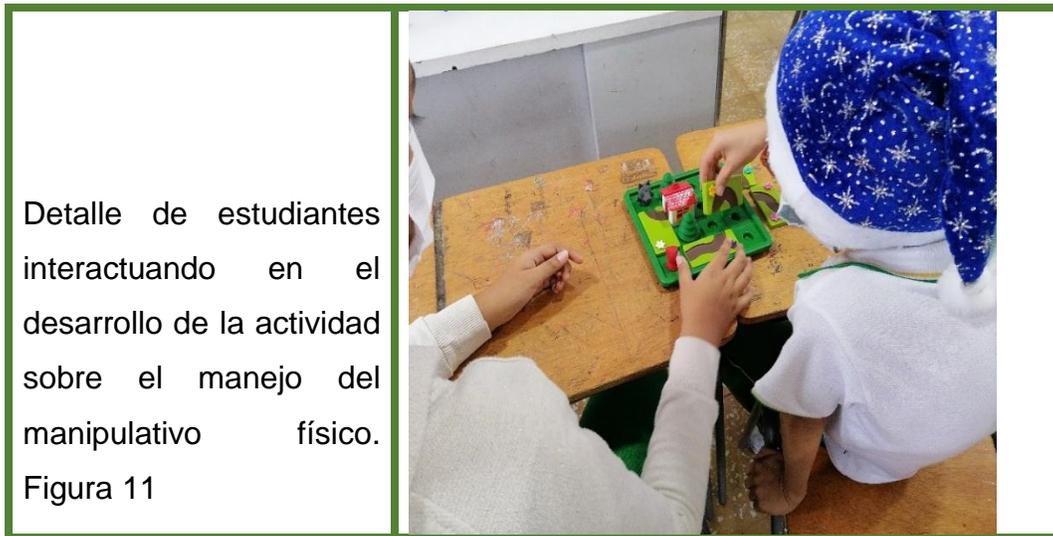
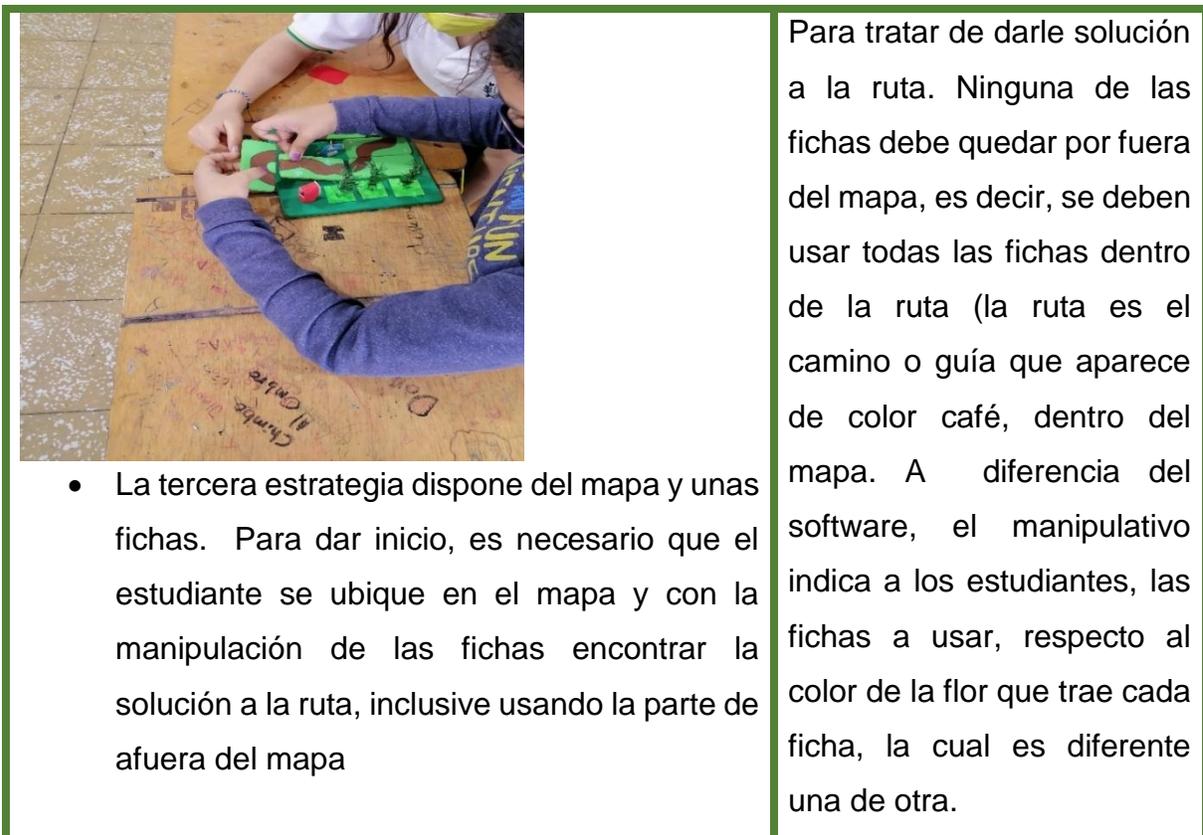


Figura 12. Ensayo y error en la ubicación de las fichas



- Continuado con las estrategias, la cuarta estrategia, consiste en rotar desde cierta altura las fichas (desde el aire o a mano alzada) sobre el mapa, y de esta manera, buscar o identificar cuál ficha es la que encaja dentro de esa ruta para dar inicio a la marcación de la ruta dentro del mapa o esquema.

Figura 13. Analisis y rotación de fichas

Detalle de la estrategia, relacionada con la manipulación de las fichas desde cierta altura (desde el aire o a mano alzada) sobre el mapa. Ver figura 13.



- La ultima estrategia desarrollada, consiste en armar en el mapa o esquema, una ruta, de manera imaginaria; posteriormente, por fuera del mapa, se manipulan las fichas, procurando emplearlas todas, tratando de ubicarlas en la ruta imaginaria, para posteriormente trasladarlas al mapa o esquema.

Figura 14. Trabajo en equipo.

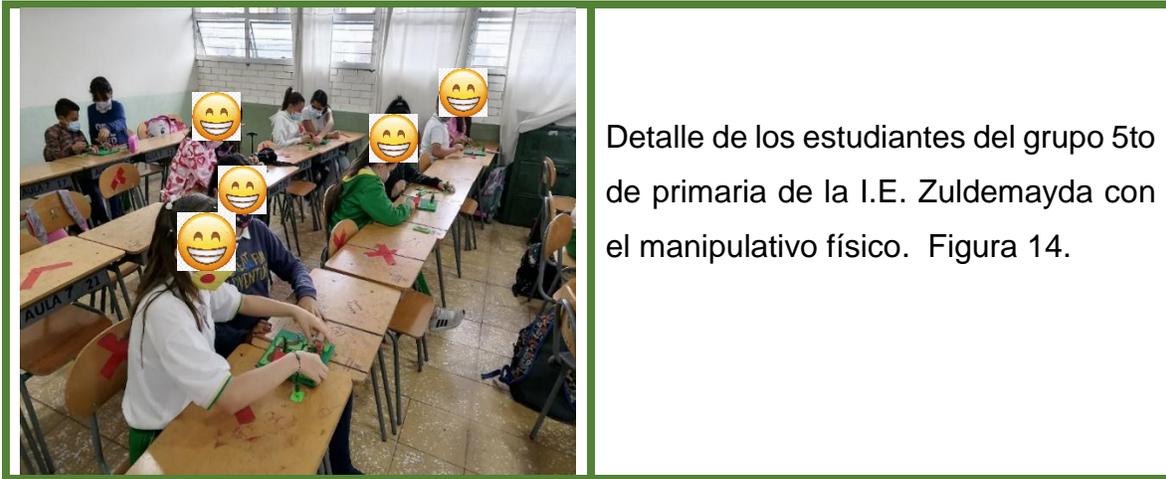
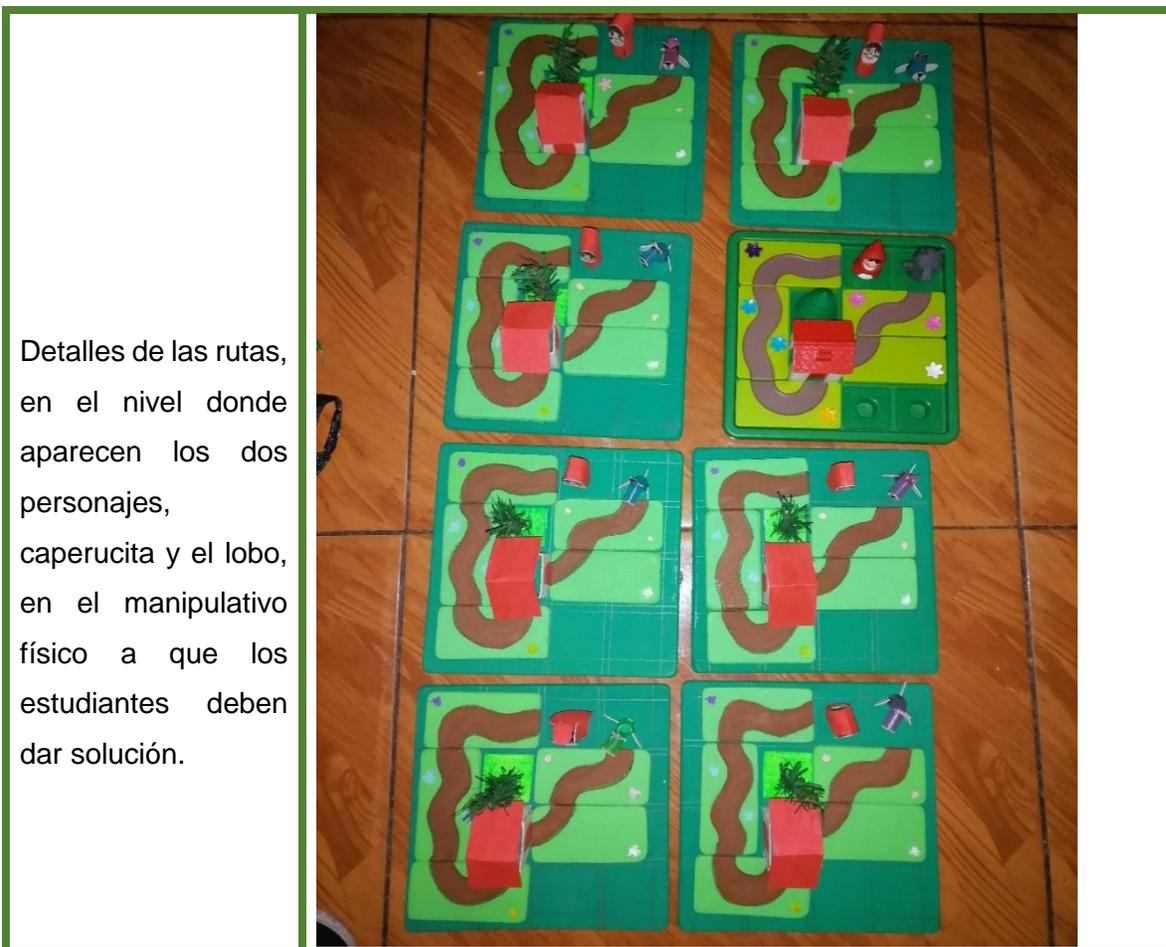


Figura 15. Manipulativos físicos



Dando continuidad al desarrollo del objetivo uno, se procede a describir las estrategias empleadas por los estudiantes en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en un ambiente de software educativo, con respecto al Manipulativo físico.

En el desarrollo de este objetivo, fue necesario realizar un proceso de observación y análisis de las reacciones y actitudes de los estudiantes, frente al desarrollo de las actividades que implicaba el manejo del software educativo y el manipulativo físico, en el desarrollo de una actividad que implica una estrategia didáctica, que se puede tomar como una herramienta didáctica diferente a las clases cotidianas.

Figura 16. Analizando, para dar solución a la actividad.

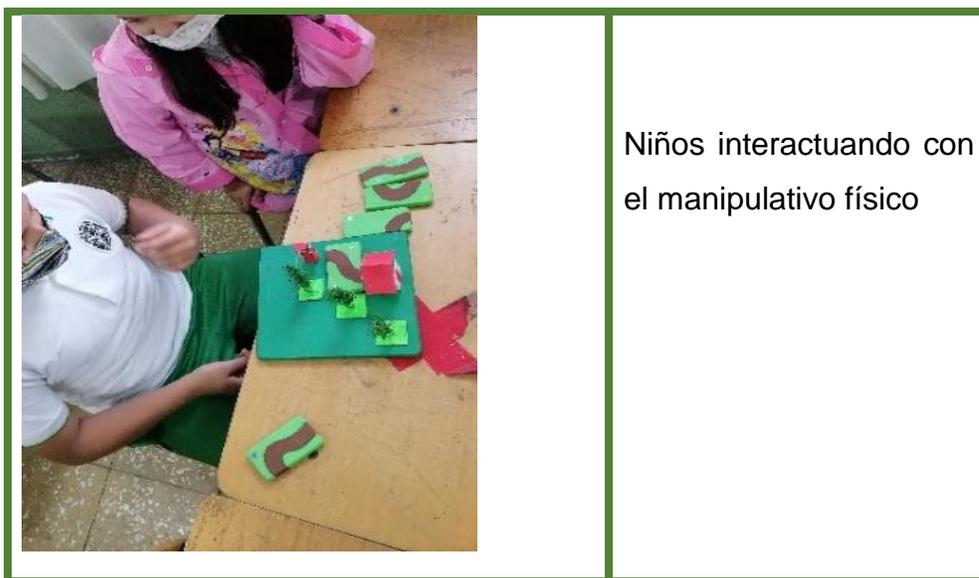


Una vez se ingresa a la clase, y se les explica lo que se va a desarrollar, los niños quedan expectantes, curiosos y muy inquietos sobre el proceso que viene. Iniciada la actividad, los estudiantes se muestran muy receptivos y en muy buena actitud, frente a la propuesta desarrollada. Se evidencia mucho interés, curiosidad y participación de la aplicación del manipulativo físico, el cual les llamó mucho la

atención. (Aquí se tiene en cuenta, la estrategia metodológica y el manejo del grupo por parte de la ponente del presente proyecto) ya que el entusiasmo e iniciativa por parte de la docente, juega un papel preponderante en este proceso académico donde se motiva al estudiante para que participe en su desarrollo. La creatividad se refleja en el diseño del manipulativo físico, por cuanto fue menester elaborar siete juegos del original en madera MDF, diseño de los mapas y las fichas de los caminos, de otra parte, las caperucitas se elaboraron en cartón paja y los lobos, en unas fichas de tubo y cartón paja, debidamente pintadas, la cuales llamó mucho la atención a los niños participantes, por lo que, se observó una mayor participación en su desarrollo.

Durante el desarrollo de la actividad, los niños estuvieron muy activos y participativos con el manipulativo físico; llegando a establecerse una especie de competencia, estableciendo quién terminaría más rápido la tarea, ya que quieren ser los primeros en desarrollar y terminar. Un hecho que se destaca, se relaciona con ver cómo algunas niñas, al trabajar con el software, no eran capaces de pasar de un nivel a otro, que contiene el software, pero con el manipulativo físico, fue mucho más fácil, la solución de las rutas.

Figura 17. Solución correcta.



Teniendo en cuenta que, el software contiene una serie de niveles, (sencillo, fácil y complejo) los cuales van aumentando su complejidad en la medida que el estudiante avanza, se dejó que los niños identificaran la parte sencilla del mismo, en la que manifestaban la facilidad que tenían al iniciar las tareas, pero a medida que fueron avanzando, los niveles aumentaron su complejidad (nivel de caperucita y el lobo – fácil y complejo) en la que se requería hallar una alternativa para tener una solución a la ruta de caperucita, pero también al lobo. En el nivel complejo, se dejó que los estudiantes interactuaran entre sí, para que ellos hallaran las respuestas. De manera voluntaria, se fueron formando parejas, las cuales se relacionaron entre sí y pudieron dar con las respuestas que deben dar en este nivel.

En este nivel, los menores manifestaron estar más a gusto con el proceso, ya que se encontraron las respuestas de manera grupal y participativa para las rutas a cada personaje.

10.2 Caracterizar las actitudes de los estudiantes grado 5to en el juego didáctico “los caminos de caperucita”, como una herramienta para la determinación de rutas, en el manipulativo físico.

Fueron múltiples las actitudes que se observaron en los estudiantes de grado 5to, se relaciona con el trabajo grupal y colaborativo que, de manera voluntaria, los va integrando para hallar una solución a un problema general, contenido en el software educativo y el manipulativo físico.

Por otra parte, se observó también, una mayor actitud y disposición de participación, hacia el desarrollo de tareas, con el software educativo y el manipulativo físico, ya que este les permite dar soluciones individuales y colaborativas, lo que estimula el trabajo en equipo y facilita el desarrollo de los DBA y de otras competencias específicas, que se pueden desarrollar con esta herramienta, tales como rotación, traslación y punto de partida.

En relación al desarrollo del trabajo de campo, se destacan otras actitudes, entre los estudiantes al interactuar con el manipulativo físico y el software:

- Trabajo en equipo. Evidenciada en los niveles complejos del software, que hace que los estudiantes se busquen entre sí y se unan para aportar una solución.
- Trabajo colaborativo. Cada estudiante pudo realizar su aporte en la solución de una ruta o problemática planteada.
- Capacidad crítica y analítica. Se estimuló en relación a los niveles que tiene el software y a las rutas que tiene el manipulativo, en la que el estudiante debe pensar, reflexionar y actuar, para dar una alternativa como respuesta.
- Actitud propositiva, Se reflejó en los deseos y ganas de participación de los estudiantes para interactuar con el software educativo y el manipulativo físico, ya que les ofrece una alternativa diferente para desarrollar una actividad académica, en la que los menores son los actores principales.
- A demás de las anteriores actitudes descritas, también se observó, positivismo, entusiasmo, iniciativa, creatividad por parte de los menores.

Figura 18. Desarrollo de actividad con el manipulativo físico



10.3 Comparar las actividades efectuadas por los estudiantes, sobre las estrategias, al emplear el juego didáctico “los caminos de caperucita” en un ambiente de software educativo y manipulativo físico.

Las actividades que los estudiantes emplearon en la aplicación del material, en este caso, el manipulativo físico y en el software educativo, en cuanto a las estrategias empleadas, en ambos casos, algunas fueron similares, pero implicaba diferentes tareas a desarrollar, debido a la facilidad que les dio el manipulativo físico para la solución de las rutas en los niveles, a diferencia en la manipulación del software, el cual se les dificultó un poco, ya que no cuenta con la opción de volver a ubicar las fichas donde inicialmente se encuentran.

De otra parte, se evidenció la dificultad al manipular el mapa del software porque se les movía mucho, algunas fichas se colocaban unas sobre otras y para

separarlas, para volver a ubicarlas al inicio se les hizo difícil debido a que el software no cuenta con esta opción.

Se pudo observar que el manejo del manipulativo físico les gustó y les facilitó toda la actividad, a diferencia del software educativo, ya por sus dificultades mencionadas.

En cuanto a las estrategias, todos rotaron y trasladaron las fichas para ambos casos, pero en el manipulativo físico, desde el aire suponían una posición para tener una idea de la solución de la ruta correcta, a diferencia con el software, esto no lo podían hacer.

11. Conclusiones y Recomendaciones

11.1 Conclusiones

- Las estrategias empleadas por los estudiantes para el uso del manipulativo físico y el software educativo, facilitaron su manipulación en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados, para lo cual, se utilizaron una serie de fichas para ser trasladadas a un esquema o mapa, y ser rellenados con las fichas por parte de los estudiantes. (Algunas fichas encajan perfectamente en el esquema, otras no tienen forma y no encajan, las cuales deben ser rechazadas por los estudiantes. (puede tomarse como un pre-saber, sobre las formas o espacio de las mismas fichas), para ir tomando solo aquellas que si tienen forma y encajan con otras para rellenar el mapa. Estas fichas, hacen una figura en el mapa. En razón de lo anterior, los estudiantes debieron manipular las fichas de diferentes maneras, procurando que los lados coincidan entre sí, para ir formando la figura que encaja en el mapa. Este aplicativo o herramienta, es de suma importancia, porque les permite a los estudiantes identificar, analizar

y seleccionar las fichas que relacionan con otras, de tal manera que puedan identificar una ruta, como solución al problema determinado.

- El software y el manipulativo físico, presentan unos niveles, clasificados como sencillo, fácil y complejo, en este caso, el uso del software, se les dificultó más, ya que es necesario que los estudiantes, den solución a ciertos problemas, en este sentido, a medida que se avanza, el trabajo se vuelve complejo para los menores. En este sentido, el software, permite estimular la capacidad analítica y crítica de los estudiantes.
- Referente al segundo objetivo, las actitudes que se observaron en los estudiantes de grado 5to, son múltiples, entre ellas, el trabajo grupal y colaborativo que surge de manera voluntaria para hallar soluciones a ciertos problemas, que deben ser resueltos en el software educativo y el manipulativo físico, de otra parte, se estimula el espacio como la rotación, traslación y punto de partida.
- Actitudes y disposición hacia la participación para la elaboración de las tareas, también se identificaron en las actividades académicas, que, de manera individual y colaborativa, se manifestaron en los estudiantes como un estímulo al trabajo en equipo, los cuales facilitan y permiten el logro de competencias específicas para el grado 5to de primaria, además de facilitar el logro de los DBA.
- Otras actitudes evidenciadas corresponden al trabajo en equipo, el trabajo colaborativo, estímulo a la capacidad crítica y analítica en el manejo del software educativo y el manipulativo físico actitud propositiva, reflejada en los deseos y ganas de participación de los estudiantes, ya que les ofrece una alternativa diferente para desarrollar una actividad académica, en la que los menores son los

actores principales. Otras de las actitudes que se observaron fueron el positivismo, entusiasmo, iniciativa, creatividad por parte de los menores.

- ✓ Se pudo evidenciar el agrado y participación de los estudiantes en este proceso académico de incorporar un software educativo y un manipulativo físico, en la resolución de problemas específicos, por cuanto les ofrece mayores posibilidades de participación, autonomía, independencia y trabajo colaborativo en el desarrollo de las tareas propuestas, con lo cual, aleja a los estudiantes y al docente de la monotonía de una clase tradicional. De otra parte, las actividades implican que, los estudiantes participen en su desarrollo, para ofrecer diferentes alternativas de solución a los problemas planteados.
- En este caso, las estrategias metodológicas son similares, pero el software y el manipulativo físico, contienen aspectos que los diferencia uno del otro para dar solución a los problemas que trae consigo, lo cual le ofrece al estudiante, identificar, analizar y proponer diferentes alternativas de solución a una situación que debe ser resuelta.
- Por último, se puede concluir que les gusto y les facilito más la solución de rutas el manipulativo físico.

11.2 Recomendaciones

Se recomienda a la institución educativa disponer de herramientas Tecnologías de la información y las comunicaciones -Tics , como apoyo al proceso de enseñanza para todos los grados, teniendo en cuenta que los estudiantes de hoy en día y las tendencias en la educación contemporánea, se relacionan con que los menores son el centro de atención en el proceso educativo, sobre ellos giran todas las actividades de enseñanza-aprendizaje, la cual debe ser incorporadas por los docentes en las diferentes áreas del saber , no solo para garantizar los DBA para cada grado, sino las competencias específicas en las materias. En razón de lo anterior, los más beneficiados serían los estudiantes de los diferentes grados, al contar con herramientas didácticas, que les facilita el aprendizaje.

Se sugiere a los directivos, incorporar dentro de las necesidades de la institución, el uso de las Tecnologías de la información y las comunicaciones - Tics como medio de apoyo al proceso de enseñanza y a los docentes, reconocer y emplear diferentes estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje, para acompañar los procesos pedagógicos en los que los estudiantes puedan desarrollar y participar en las actividades de manera dinámica, con actitud para despertar en ellos mayor interés, positivismo y trabajo colaborativo en el desarrollo de las diferentes actividades académicas; en este sentido, no necesariamente se tienen que comprar las licencias de software, ya que el ministerio y secretarías de educación los puede facilitar, o bien, recurrir a plataformas educativas gratis que tienen disponibles diferentes herramientas didácticas que se pueden emplear sin uso comercial. Muchos de estos logros se alcanzan por parte de la iniciativa de los docentes, quienes son los conocedores de las necesidades de los estudiantes, pero que también saben la manera de acceder a ciertas plataformas gratuitas

Es importante que la institución educativa promueva las Tecnologías de la información y las comunicaciones -Tics, para que así los estudiantes tengan más relación con la tecnología y no solo usen un computador para jugar y las redes sociales, sino que también lo vean como una herramienta de trabajo que les va

ayudar mucho en su desarrollo educativo. La clave de esta iniciativa radica en la manera de acceder plataformas, que son gratuitas y conocidas por los docentes, quienes tienen la necesidad y obligación de estar actualizados y de incorporar en sus clases, nuevas herramientas de motivación para sus estudiantes, en este caso, recurrir a las Tics para apoyar la enseñanza-aprendizaje.

En lo que respecta al contenido del software, este está determinado como herramienta de apoyo para la solución de problemas, en este caso, las rutas críticas de caperucita.

Como también mejorarlo en su contenido, con el fin de generar un mayor dinamismo para agilizar y facilitar una mayor capacidad de respuesta en los problemas que se puedan plantear en este

Las recomendaciones para su mejoramiento son:

Que tenga la opción de regresar la ficha a la plataforma inicial.

Que una ficha no se encaje encima de la otra, ya que toca volver a empezar ese nivel para que la ficha pueda reacomodarse.

Ralentizar el movimiento del entorno gráfico, porque se vuelve complejo para los estudiantes volver acomodar el mapa.

Algo importante es que las instituciones educativas cuenten con un sistema operativo actualizado, para que este tipo software educativo se pueda descargar correctamente, ya que tienen computadoras pero el sistema operativo está obsoleto.

Con el desarrollo de la presente investigación, se deja a disposición para proponer y efectuar otras investigaciones relacionadas con la temática tratada, un trabajo a futuro sería aplicar la misma metodología que utilice con la solución de rutas en un espacio 2D para introducir:

- ubicación de coordenadas en el plano cartesiano.
- hilo rama para formar figuras geométricas.
- encaje de fichas.
- el tangram.
- realidad aumentada.

Con el fin de generar nuevas didácticas y conocimientos, para ofrecer más apoyo a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

12. Bibliografía

- Abadía L. (2021). El reto que el sector educativo en Colombia debe superar tras la pandemia. Universidad Javeriana, Bogotá. Consultado mayo de 2022, recuperado de <https://www.javeriana.edu.co/documents/12789/11569759/P%C3%A1g.+9.+El+reto+del+sector+educativo.+HJ+marzo+2020+web.pdf/bf0db075-be31-413f-8496-e6d72ec72bf9>
- Arbones, B. (2005). Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje. Vigo: Ideaspropias Editorial. Recuperado abril de 2022, de http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-9839-001-8.p
- Bermejo, V. (2004). Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor, editorial CSS. Madrid.

- Bustamante, J. (2004). el desarrollo de la noción de espacio en el niño de educación inicial. acción pedagógica. Colombia.
- Bautista, J. (2013). El dibujo como herramienta de aprendizaje en primer grado de preescolar. Trabajo de Titulación. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad de Azcapotzalco. México.
- Cabarcas, M. y Narváez, V. (2020). implementación de un software educativo para el fortalecimiento de la atención sostenida en estudiantes de preescolar de la I.E. 19 de marzo de Tierralta-Córdoba. Universidad Santo Tomas. Montería.
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades Perspectiva Educativa, Formación de Profesores, vol. 49, núm. 1, 2010, pp. 32-61 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Viña del Mar, Chile.
- Cabezas, E. (2017). Diseño de un software educativo en el aprendizaje de sistemas digitales en operaciones binarias. Quito: Universidad Central de Ecuador.
- Calvo, M. García, M., Margarita Villegas, M. y González, F. (2015). La noción del espacio en la primera infancia: Un análisis desde los dibujos infantiles. Revista Paradigma. Vol. 36, No. 2. ISSN 1011-2251. Venezuela.
- Cardeñoso, J.M. y Peñas, M. (2009). Investigación en el aula de Matemáticas. Sentido Numérico. Granada: SAEM Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado abril, de 2022 de http://www.ugr.es/~jgodino/eos/sentido_numerico.pdf
- Castro, J. (2004). El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial. Revista. *Acción Pedagógica*, 12(2), 162-170. Venezuela.

- De Pablos, J. (2007). El cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior y el papel de las tecnologías de la información y la comunicación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 10, n. 2. España
- García, M., Margarita, Villegas, M. y González, F. (2015). La noción del espacio en la primera infancia: Un análisis desde los dibujos infantiles. Revista Paradigma. Vol. 36, No. 2. ISSN 1011-2251. Venezuela.
- Garbanzo, G., Guiselle, M.; Orozco, V. (2010). Liderazgo para una gestión moderna de procesos educativos Educación, vol. 34, núm. 1, 2010, pp. 15-29 Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Gargallo, A (2018). La integración de las TIC en los procesos educativos y organizativos. Educar em Revista, v. 34, n. 69. Curitiba, Brasil.
- Garner, H (2011) Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Paidós Iberica, edición 2019, Madrid.
- Gulikers, J., Bastiaens, T. y Kirschner, P. (2004). Perceptions of authentic assessment. Five dimensions of authenticity». Educational Technology Research & Development. New York.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Jimeno, M. (s.f.) Las Dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas de Primaria: causa, dificultades, casos concretos. Recuperado abril de 2022 de

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepco3/competencias/mates/primaria/Dificultades_matematicas%20primaria%20Manuela%20Jimeno.pdf.

- Kaplún, M. (1998). Procesos educativos y canales de comunicación. *Comunicar*, 11, pp. 158-165. Consultado mayo de 2022, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/158/15801125.pdf>
- MayoClinic.org, recuperado abril de 2022, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/childrens-health/in-depth/learning-disorders/art-20046105>
- Méndez, C. (2010). Metodología diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales, 4ª. Ed, Limusa. México.
- Ministerio de Educación Nacional- MEN (2016). Recuperado abril de 2022 de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107411.html>
- -----(2018) recuperado abril de 2022 de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/salaprensa/Noticias/366946:Por-primera-vez-el-pais-entrega-resultados-nino-a-nino-de-pruebas-Saber-3-5-y-9>
- Murillo, L. (2019) El uso de software educativo en el aprendizaje de las fracciones en su relación parte – todo- Universidad Externado de Colombia. Bogotá
- Rea.ceiba.uy. (s.f.) Recuperado noviembre de 2021 de <https://www.rea.ceibal.edu.uy>.
- Rodríguez, A. (2011). Geografía conceptual: enseñanza y aprendizaje de la geografía en la educación básica secundaria. Grupo Geopaidea. Bogotá.

- Rodríguez, N. (2015) Uso de software educativos y objetos virtuales de aprendizaje para motivar la formación en ciencias básicas Universidad Tecnológica de Pereira, Licenciatura en Matemáticas. Pereira
- Torregosa, G. y Quesada, H. (2007). Coordinación de procesos cognitivos en geometría. Bogotá.
- Uribe, S y otros (2014) Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. Revista Educación Matemática, Vol. 26, Núm. 2. Bogotá.
- Zapateiro, J., Poloche, S. y Camargo, L. (2017). Orientación espacial: una ruta de enseñanza y aprendizaje centrada en ubicaciones y trayectorias. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 43, pp. 119-136. Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología. Colombia.