

# Congreso Internacional de **Investigación y Pedagogía**

**nuevos** ESCENARIOS  
**SUJETOS**  
**ESCUELAS** **nuevas**



**11-15**  
**OCTUBRE**  
**2021**

**Freire y la Educación Contemporánea**





**ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR (ATE) PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO ESPACIAL EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DEL COLEGIO FE Y ALEGRÍA LA CIMA MEDELLÍN A TRAVÉS DEL PROGRAMA PEPAKURA**

**Autor:**

**Barbosa Paternina, Ludis Andrea**

Institución Educativa Fe Y Alegría La Cima, Universidad Distrital Francisco José de caldas

**Correo electrónico:** [Andrea.barbosa@feyalegrialacima.edu.co](mailto:Andrea.barbosa@feyalegrialacima.edu.co);  
[labarbosap@correo.udistrital.edu.co](mailto:labarbosap@correo.udistrital.edu.co)

**Eje temático:** Interfaces: Sujeto, Tecnología y Sociedad

**Resumen:** Este trabajo de grado busca el fortalecimiento del pensamiento espacial, definido como “el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio y las relaciones entre ellos” Arboleda (2011), además de potenciar habilidades específicas como la visualización, las relaciones espaciales y la orientación espacial de los estudiantes en grado sexto pertenecientes a los estratos socio-económicos 1 y 2 en la ciudad de Medellín del Colegio Fe y Alegría la Cima.

Lo anterior por medio de una actividad tecnológica escolar (ATE) que está fundamentada en el enfoque de análisis a través de la construcción, se fundamenta en el modelo pedagógico del constructivismo desde la metodología de aprendizaje basado en proyecto (ABP). La actividad tecnológica escolar



(ATE) comprende diferentes actividades que buscan potenciar las habilidades de orientación visual, visualización espacial, relaciones espaciales del pensamiento espacial, por medio del programa de Pepakura que se utiliza en el desarrollo de la técnica del papercraft

El presente trabajo se implementa en estudiantes de edades entre los 11 y 13 años, de educación pública, lo cual se les implementa diferentes pruebas de medición validadas y aceptadas por conocimiento científico como lo son el TEST MRT (Mental Rotations Test), TEST (PSVT: R) Purdue Spatial Visualization Test: Rotations Y TEST (PTSOT) Perspective Taking/Spatial Orientation Test. Se usa la metodología de investigación planteada a través de un diagnóstico y observaciones de la investigadora, que reconocen las falencias y dificultades a nivel cognitivo y motriz de la población objetivo

**Palabras clave:** Pensamiento espacial, Falencias, ATE (Actividad Tecnológica Escolar)

## **Introducción**

El uso de la tecnología toma importancia en el quehacer pedagógico debido a la nueva contingencia del coronavirus (COVID-19) que otorga a los colegios la oportunidad de involucrar a los docentes y estudiantes en el uso de las nuevas herramientas de las tecnologías de información y comunicación (TIC), las cuales se consolidan de una manera más intuitiva para facilitar el acceso y la comprensión por parte de los estudiantes de la institución. Esto propicia en los estudiantes la formación de habilidades cognitivas y motoras para la manipulación de programas virtuales de cualquier tipo.

La educación pública del país, a través de sus diferentes instituciones educativas enfocadas, busca desarrollar en los estudiantes diferentes competencias y habilidades que están implementadas en los estándares del



MEN (Ministerio Educación Nacional). Por parte de tecnología e informática existe la guía 30 “ser competente en tecnología”, que tiene en cuenta los componentes y desempeños que buscan llegar a la clarificación del papel de la tecnología en el entorno educativo, que se apoya en la interdisciplinaridad de diferentes áreas del conocimiento.

Este trabajo busca que el estudiante potencie el pensamiento espacial, el cual se desarrolla a partir de los primeros años de edad (básicamente desde que inicia su ciclo escolar), buscando enfocarse en diferentes habilidades como: relaciones espaciales, orientación, visualización. Todo a través de la implementación de herramientas tecnológicas como el programa Pepakura, que permite en el estudiante visualizar, orientar y unir piezas mediante la construcción de objetos que parten de diferentes modelos de papel (plantilla 2D) a un objeto 3D.

## **Contenido**

### PROBLEMÁTICA

Al momento de desarrollar la clase de tecnología, la investigadora notó que los estudiantes de grado sexto presentan un escaso fortalecimiento de las habilidades de orientación espacial, visualización y relaciones espaciales. Estas carencias son evidentes al momento de realizar actividades que involucren acciones como copiar, recortar, pegar y dibujar; lo que revela una baja motricidad fina y una falta de manipulación y entendimiento de los programas que involucren un espacio virtual de rotación.

Lo anterior se ve reflejado en la clase en diferentes situaciones con respecto a las actividades que involucran la geometría espacial, conocimientos del espacio tridimensional desde los ejes X, Y y Z, volumen, rotación, proyección y refuerzo del espacio 2D; también en el desarrollo y construcción de los elementos y



maquetas que incluyen la dificultad manual y mental del plegado, unión y secuencia de los elementos.

La estrategia para solucionar estas carencias es realizar una ATE (actividad tecnológica escolar) que potencialice las habilidades fundamentales del pensamiento espacial, que son importantes al momento de realizar ejercicios de pensamiento lógico-matemático, geometría, comprensión lectora y resolución de problemas. La implementación comienza en grado sexto para manejar un orden ascendente en los procesos de aprendizaje y desarrollar el potencial en los estudiantes para la lógica formal. De esta manera, al ordenar y clasificar conocimientos de manera más abstracta y reflexiva, se realizan operaciones cognitivas que desarrollan la lógica proposicional.

## OBJETIVOS

Los objetivos están basados en conceptos de tecnología alta y baja que se encuentran definidos en el libro "Learning to Think Spatially" del National Academies. Allí definen la tecnología alta como "las habilidades para la utilización de las herramientas tecnológicas" y tecnología baja como "la utilización de herramientas simples como el lápiz, el papel, el transportador y el dibujo."

Objetivo general:

Determinar los efectos de la implementación pedagógica de una actividad escolar que utiliza la técnica del Papercraft para el desarrollo de las relaciones espaciales, ubicación, y visualización del pensamiento espacial en los estudiantes de sexto grado del Colegio Fe y Alegría en el área de tecnología.



Objetivos específicos:

- Diseñar la estructura conceptual donde se articulen las herramientas de tecnología baja y alta, la técnica del Papercraft y la propuesta de ATE.
- Implementar la ATE (actividad tecnológica escolar) con actividades didácticas que evidencien el uso de tecnología baja (dibujo, papel) con la tecnología alta (habilidades)
- Validar el efecto en el desarrollo de las habilidades de pensamiento espacial en los estudiantes de grado sexto del Colegio Fe y Alegría La Cima que implementa la ATE (actividad tecnológica escolar) por medio del pre-test y pos-test

#### ANTECEDENTES

Frente a el pensamiento espacial destacaré algunos autores que aportaron a la presente ponencia: Londoño, Bastos y Triana. Para comenzar, el autor Londoño Castañeda (2020) realiza una investigación sobre el conjunto de herramientas metodológicas aplicadas a los estudiantes de grado séptimo con el fin de desarrollar en los sujetos los procesos cognitivos en el área de matemáticas. Estos procesos son la comunicación, el razonamiento, la formulación, comparación y resolución de problemas. El autor implementa la técnica de papiroflexia, apoyada por herramientas digitales (programas) como Khan Academy y GeoGebra, que permiten potenciar el aprendizaje a través de la interactividad, el dominio y apropiación de diferentes conceptos propios de la matemática. Esto permite al estudiante utilizar el software como una herramienta constructora de su mismo conocimiento, lo cual aporta a la investigación el desarrollo de una metodología específica como lo es la implementación de un pre-test y post-test, que revela el impacto y la funcionalidad de las diferentes actividades propuestas por el investigador. Por otro lado, la implementación de software digitales por parte del autor propicia



en los estudiantes un mayor grado de concentración, dinamismo, e interés en el proceso de aprendizaje y entendimiento de conceptos como espacio, ubicación espacial y reconocimientos de formas.

Los autores Bastos y Triana (2017) desarrollaron una investigación que ahondo en las diferentes metodologías utilizadas por los docentes. Esto se logró mediante el uso de estrategias como entrevistas, cuestionarios y diarios de campo, que permitió a los investigadores reflexionar sobre las metodologías interpuestas por los docentes en el área de matemáticas en los estudiantes de grado quinto; los investigadores, a través de la información obtenida, realizaron una propuesta didáctica para fortalecer el pensamiento espacial y el sistema geométrico la cual consiste en el reconocimiento de factores como el reconocimiento de formas abstractas, transformación de figuras, traficación y representación de formas. Este estudio aporta a la investigación los métodos y metodología para la obtención de datos, como son el diagnostico, las entrevistas semiestructuradas y la observación, permitiendo así la correcta documentación del contexto de los estudiantes y los conceptos de los mismos.

Desde la técnica de papel destacamos a Unidad Educativa de la Fuerza Aérea Boliviana (2018) que realizó una investigación a partir del origami en la que buscaban determinar el nivel de atención y comprensión de las diferentes temáticas del proceso de aprendizaje de la geometría en los estudiantes de grado sexto. Aquí, las autoras trabajan con los conceptos de puntos, segmentos, planos, curvas cónicas y volúmenes. Para concluir con la investigación, las autoras realizan diferentes fases de recolección de datos e implementan un plan de acción a partir del origami, con base en visualizaciones de figuras, secuencias de pasos, reconocimientos de figuras regulares e irregulares, entre otras para mejorar el estado de aprendizaje.



## MARCO TEORICO

El concepto de pensamiento espacial es abordado inicialmente por el autor Piaget desde la geometría y las matemáticas; allí realiza una tesis que evidencia las primeras nociones de espacialidad en las etapas tempranas de crecimiento del sujeto. Sus primeras nociones son el reconocimiento del espacio que se encuentra al alcance de su entorno visual, generar relaciones topológicas y proyectivas de los objetos y la separación, orden, entorno y continuidad de un espacio.

Gardner (1983) desarrolla la teoría de inteligencias múltiples, donde afirma que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico. Se basa en representar y manipular la información del aprendizaje. Arboleda (2011) define el pensamiento espacial como "el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio y las relaciones entre ellos". Por lo anterior, Arboleda prioriza el pensamiento espacial al momento de involucrarse con habilidades de ubicación, orientación y distribución de espacios, lo que genera una representación mental del objeto.

Thorndike (1921), una de las primeras personas en estudiar la inteligencia espacial, se refiere a la habilidad espacial como factor fundamental en el intelecto humano y propone tres funciones mentales. La primera es la inteligencia abstracta. La segunda es la inteligencia mecánica y, finalmente, la inteligencia social. El autor agrega el "factor S" como una de las 7 habilidades (memoria asociativa, habilidad numérica, velocidad perceptual, razonamiento, visualización espacial, comprensión verbal y fluidez verbal) (San Juan, 2014)

Por otro lado, Tartre (1990) propone dos elementos principales: la visualización espacial y la orientación espacial. Tartre define la visualización espacial como:



el desplazamiento mental de un cuerpo desde un punto en concreto hasta otro, y la orientación espacial como el movimiento mental del punto de vista mientras el cuerpo permanece fijo en el espacio. La visualización espacial se divide en dos clases: rotación mental y transformación mental. (San Juan, 2014)

Las principales habilidades que se desarrollaron en la investigación son:

- La orientación espacial

La orientación espacial establece el tamaño, forma, representación y ubicación de los objetos frente a un espacio tridimensional, a través de la interacción del sujeto con el entorno. Esto permite el entendimiento y funcionamiento de las relaciones con respecto a los puntos anteriores (Gutiérrez y Bulla, 2013). Para García (2015), la orientación espacial está involucrada en la primera etapa de desarrollo del niño debido a que el sujeto está realizando los primeros movimientos, los cuales se encuentran divididos en varios tipos: adaptación espacial, nociones espaciales, estructuras espaciales y espacio gráfico. Este último es fundamental a la hora de reconocer las relaciones de derecha-izquierda, arriba-abajo y atrás-adelante.

- Visualización espacial

La visualización espacial es el proceso mediante el cual se representan las habilidades de procesamiento, producción de creaciones, interpretaciones, uso, reflexión de imágenes, dibujos y diagramas mentales, basándose en información sobre el pensamiento y el desarrollo de ideas conseguida con antelación. Para el autor Gonzalo, Fernández y Díaz (2011) definen la visualización no solo como la habilidad de "ver" los objetos y los espacios, sino también como la habilidad de reflexionar sobre las representaciones de relación entre las partes, su estructura y transformación (rotación, sección, desarrollos, etc.)



- Las relaciones espaciales

Zapateiro, Poloche y Camargo (2016), citando a los autores Sarama y Clements (2009), describen el concepto como la utilización de coordenadas en planos bidimensionales y tridimensionales que simbolizan las trayectorias de los objetos en determinados puntos de un plano o espacio. La autora Castro (2004) describe las relaciones espaciales como la capacidad de representar la perspectiva de un cuerpo y determinar la proximidad, acercamiento, separación y alejamiento entre puntos.

#### EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES ESPACIALES:

Piaget (1942) planteó una teoría sobre el aprendizaje y el desarrollo cognitivo que depende de las diferentes edades de los niños y de la madurez cronológica. El autor planteo cuatro etapas las cuales son: etapa sensorio motora, etapa pre-operacional, etapa de operaciones concretas y etapa de operaciones formales (Jaume Almenara, sf).

Por otro lado, el programa que se utilizó en este proyecto es el **Papercraft**, una técnica de papel desarrollada en los últimos años como parte de la ingeniería de papel, que consiste en la construcción de figuras tridimensionales a partir de planos bidimensionales. Dicha construcción involucra el doblado, cortado y pegado de papel (Creative Connection, 2016). Se trabaja bajo el mismo principio del **Origami**; sin embargo, no se permite cortar ni rasgar.

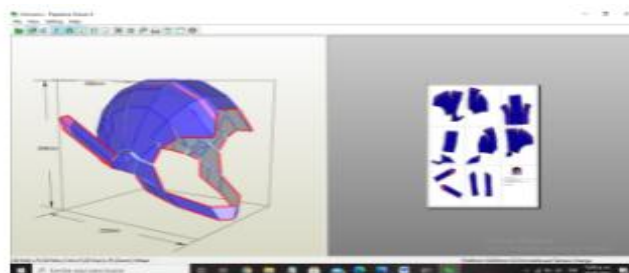


Ilustración 1: Programa Pepakura

El Papercraft pertenece a la ingeniería de papel y se utiliza como estrategia para el desarrollo de diferentes habilidades a nivel educativo, donde permite mejorar la resolución de problemas, creatividad y habilidades visomotoras en el sujeto, con el fin de lograr una buena coordinación ojo-mano, además de una correcta proyección de información captada mediante el estímulo visual.

#### ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR

Desde el inicio de los tiempos, la tecnología toma diferentes enfoques que, según Vries (1994), Argüelles (1998), Layton (2002) y Jenkins (2003), generalmente se resumen en: manualidades, producción industrial, artefactos y tecnología bajo su consideración como ciencia aplicada, entre otros (Moreno y Beltrán, 2015). Andrade, MEN, Quintana, Otálora y Marín (1996) asumen las actividades tecnológicas escolares (ATE) como dispositivos pedagógicos diseñados para abordar el estudio de la tecnología en el ámbito pedagógico. Páez, Téllez y Quintana (2018) realizaron una investigación con el objetivo de diseñar, elaborar y evaluar una Actividad Tecnológica Escolar en la práctica educativa que estuviera conformada por diferentes fundamentos pedagógico - didácticos del saber tecnológico. La tecnología en el ámbito académico llega a causar reconocimiento y transformación cultural al provocar la existencia del área de tecnología e informática. Por otro lado, Quintana (2015) sustenta la ATE como unidades de trabajo didácticas construidas por docentes con la finalidad de abordar diferentes dimensiones de la tecnología. Quintana afirma que la ATE se pueden dividir en tres enfoques los cuales son: el diseño, análisis a través de la construcción, ciencia y tecnología y sociedad (CTS)

La investigación presenta anteriormente una actividad tecnológica escolar en una primera versión que está enfocada en potenciar la motricidad fina en los estudiantes de grado sexto. Esta estructura está adaptada en 6 categorías las



cuales son: **¿Cuál es mi meta?, Saberes previos, ¿Qué voy a desarrollar?, ¿Aceptas el reto?, ¡¡Vamos a construir!! y La exploración.**

## EL CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo pedagógico está enfocado en la adquisición de un nuevo conocimiento que se desarrolla a través de la movimiento, es decir, el sujeto tiene un saber antiguo que se alimenta de nueva información, (Coloma y Tafur, 1999)

Piaget Ausubel, y Vigotsky realizaron diferentes aportes a los planteamientos sobre el constructivismo, Piaget plantea el constructivismo desde la parte psicológica que plantea "un conocimiento viene de otro", complementando el aprendizaje, propone un proceso espacioso que depende de la parte física y psicológica del sujeto, por ello su proceso biológico va a estar siempre vinculado con su estructura cognitiva, cada vez más desarrollada y relacionada con el contexto del mismo. (Ortiz Granja , 2015)

## Metodología

### DISEÑO DE ESTUDIO

Con el objetivo de llevar a cabo esta investigación, y dadas las características, el diseño del estudio es no experimental, puesto que no se manipulan las variables y por ende no se valora la efectividad de ningún programa de intervención hecho previamente. El diseño es descriptivo por el hecho que se fundamenta en descripciones de distintas situaciones que inciden en las habilidades, y correlacional porque implica la relación con la aceptación o asimilación del pensamiento espacial.



La investigación se realiza en el Colegio Fe y Alegría La Cima de Medellín (Colombia), una institución de carácter público que cuenta con un promedio de 1200 estudiantes quienes se distribuyen desde el grado preescolar hasta grado once. La ubicación de la institución es notable, pues está asentada en un sector que presenta un alto grado de vulnerabilidad debido a la precaria situación económica de su población. El grupo de muestra de este estudio está formado por de 30 estudiantes de grado sexto cuyas dinámicas familiares han afectado su desarrollo escolar y que además hacen parte de comunidades de estratos bajos, donde las desigualdades económicas y sociales muestran brechas en la calidad de su educación.

### **Variables, medidas, instrumentos y momentos**

El problema de profundización radica en el escaso fortalecimiento del pensamiento espacial en la clase de tecnología de grado Sexto del Colegio Fe y Alegría la Cima de Medellín. Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la siguiente pregunta: **¿cuáles son los efectos de la implementación de una actividad tecnológica escolar, que utiliza la técnica del Papercraft, para el desarrollo de las relaciones espaciales, ubicación, y visualización del pensamiento espacial en los estudiantes de sexto del Colegio Fe y Alegría?** En la pregunta la variable dependiente es el pensamiento espacial y la variable independiente es la ATE (actividad tecnológica escolar)

### **Variable dependiente**

En este estudio las variables empleadas han sido

1. Pensamiento espacial se define como el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio y las relaciones entre ellos



(Arboleda, 2011). Algunas habilidades involucradas en el pensamiento espacial son la orientación, visualización, y relaciones espaciales: variable que está conformada por tres componentes

- Orientación espacial
- Visualización espacial
- Relaciones espaciales

### **Variable independiente**

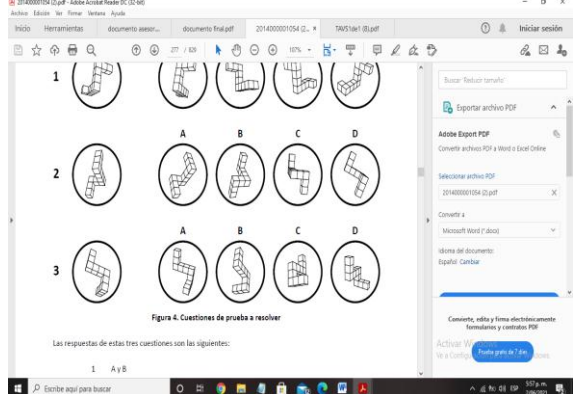
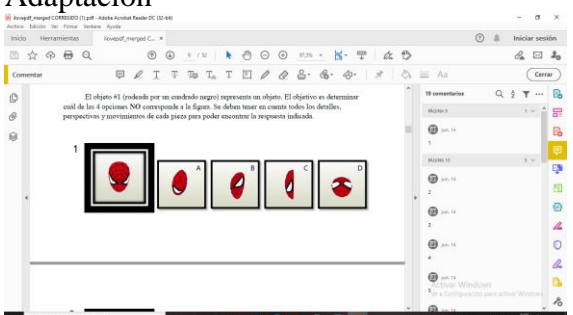
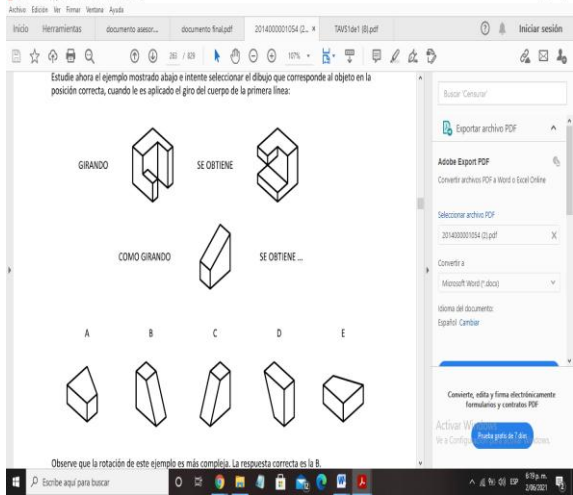
La variable independiente es la ATE (actividad tecnológica escolar), que se define como un dispositivo pedagógico diseñado para abordar el estudio de la tecnología en el ámbito educativo.

### **MOMENTOS DE APLICACIÓN**

#### **Momento 1: Pruebas**

La investigación se aplica en los estudiantes de grado sexto, con edad entre 11 y 14 años, en un tiempo total de 3 horas, de manera sincrónica. Antes de realizar la prueba, los acudientes firman el documento de consentimiento informado. Las categorías de medición cualitativa son: la observación, el diagnóstico (pre-test), Adicional la medición cuantitativa, está enfocada en las pruebas estándar o instrumentos de validación estándar como lo son los **TEST**. Entre estos se encuentran el **MRT** (mental rotations test), EL **PSVT** (purdue spatial visualization test: visualization of rotations), y el **PTOST** (perspective taking/spatial orientation test).



<p><b>(MRT) MENTAL ROTATION S TEST</b></p>	<p>En el instrumento de MRT, adaptado por Vandenberg y Kuse (1978), se establecen configuraciones de bloques. Pensadas originalmente por Shepard y Metzler (1971), el test consiste en 20 ejercicios cuyo objetivo es medir la habilidad de visualización y rotación de un objeto.</p>	<p><b>Original</b></p>  <p><b>Adaptación</b></p> 
<p><b>(PSVT: R) PURDUE SPATIAL VISUALIZATION TEST: ROTATION S</b></p>	<p>Este instrumento fue desarrollado por Guay en 1977 y su finalidad es desarrollar la habilidad mental de rotación de un objeto y visualizar una imagen en su nueva orientación. El test consta de 30 ejercicios donde se encuentran 5 opciones de respuesta y el sujeto debe escoger la opción correcta basándose en la imagen ejemplo. El PSVT mide la rotación espacial de un objeto con respecto de la variable dependiente del pensamiento espacial.</p>	<p><b>Original</b></p>  <p><b>Adaptación</b></p>

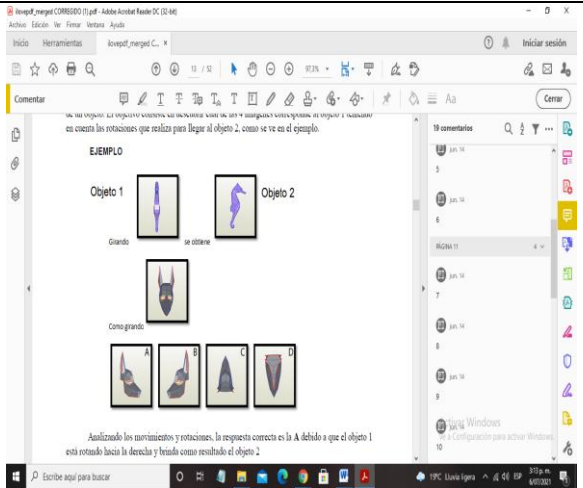
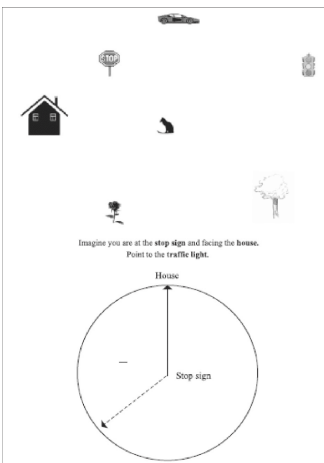
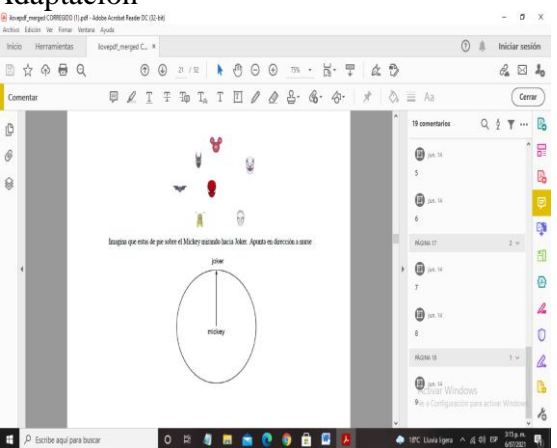
		
<p><b>(PTSOT) PERSPECTIVE TAKING/SPATIAL ORIENTATION TEST</b></p>	<p>Este instrumento fue desarrollado por Hegarty y Kozhevnikov en 2001 y modificado por Waller en 2004. Su finalidad es evidenciar la capacidad para imaginar diferentes perspectivas u orientaciones dependiendo de un espacio. Este test consta de 12 ejercicios donde el sujeto tiene que señalar la dirección del tercer objeto teniendo en cuenta su ubicación y el primer objeto. El PTSOT mide la habilidad de la orientación con respecto a la variante dependiente del pensamiento espacial</p>	<p><b>Original</b></p>  <p><b>Adaptacion</b></p> 

Tabla 1: Tabla de instrumentos





## **Momento 2: Implementación ATE (actividad tecnológica escolar)**

El proceso se desarrolla durante 14 semanas, en las cuales se realizan las siguientes actividades.

<b>Sesión 1</b>	<b>Evaluación y diagnóstico</b>
<b>Sesión 2</b>	<b>Presentación del proyecto</b>
<b>Sesión 3-14</b>	<b>Implementación Actividad Tecnológica Escolar</b>

Tabla 2: tabla de Aplicación prueba

## **Momentos 3: Socialización**

Se va a desarrollar una encuesta con los niños que permita evidenciar su grado de satisfacción con respecto a las actividades planteadas en la actividad tecnológica escolar. Esta encuesta tiene una duración de 10 minutos y se realizara en forma cuantitativa de manera virtual a través de un formulario de google form, para facilitar la obtención de los resultados.

### **PROPUESTA**

La actividad tecnológica escolar toma a consideración los lineamientos teóricos recogidos en el marco teórico y antecedentes de la investigación, los cuales apuntan al desarrollo del pensamiento espacial desde sus habilidades las cuales son la orientación espacial, relaciones espaciales y visualización espacial, con el fin de incidir procesamiento de la información de manera asertiva, es decir, lograr la maduración del pensamiento espacial de los sujetos para establecer bases sólidas en su formación académica.

Esta ATE (actividad tecnológica escolar) busca potenciar en el sujeto ciertas habilidades aprendidas durante los primeros años de escuela mediante actividades manuales y el programa Pepakura. Dichas actividades junto con el programa implican acciones de visualización, rotación, secuencia, unión, ubicación y proporción dirigidas a estudiantes de edades de 11 y 14 años que



están en la etapa de operaciones formales, como lo contempla el autor Piaget. En esta etapa el sujeto es más consciente de la realidad dado que reconoce un sistema abstracto, además de implementar la lógica racional en su vida cotidiana.

Finalmente, el diseño de la ATE está basado tanto en el modelo del constructivismo como en los referentes y conceptos establecidos en el marco teórico y antecedentes. Se incluye el aspecto medioambiental y conceptos como las 3R (reciclar, reutilizar y reducir), que son fundamentales para la interdisciplinariedad de la tecnología con diferentes áreas del conocimiento.

#### Objetivos

- Desarrollar el pensamiento espacial con la implementación del programa Pepakura. El programa exige por parte de los estudiantes las habilidades de orientación, la visualización (Mathewson, 1999) citado por (San Juan, 2014) y las relaciones espaciales.
- Involucrar en la ATE actividades que permitan el desarrollo y la utilización de tecnología baja (papel y lápiz) y permitan al sujeto desarrollar las habilidades mencionadas anteriormente además de la motricidad fina, la cual es fundamental a la hora de copiar y proyectar imágenes mentales y procesos visuales; la creatividad, que incluye aptitudes como la fluidez, la originalidad, el pensamiento no lineal (Guilford, 1952) flexibilidad y resolución de problemas
- Estructurar la ATE bajo el modelo constructivista establecido por Piaget que contempla los conocimientos previos de los estudiantes y donde, al implementar una actividad, se potencien esos conocimientos y desarrolle nuevos saberes.



### **Metodología de la implementación de la propuesta**

En la metodología, la ATE (actividad tecnológica escolar), desde su fundamentación teórica y su intervención, puede influir de manera funcional y eficaz en los resultados evidenciados en las pruebas, cuyas actividades son acordes a las necesidades y los objetivos planteados para el mejoramiento del pensamiento espacial desde sus tres habilidades. Es necesario realizar las actividades de manera consciente, propiciar su respectiva retroalimentación y así evidenciar resultados que nos permitan alcanzar los objetivos propuestos.

#### INTERVENCIÓN-PLANIFICACIÓN

Las actividades son divididas en 3 fases:

Primera fase: orientación espacial. Las actividades se enfocan en localizar elementos, leer trayectos e interpretar sistemas de coordenadas.

Segunda Fase: visualización. Las actividades se enfocan en la percepción, interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales, lectura de planos, mapas y comprensión de una figura, así como construirlos o dibujarlos

Tercera fase: relaciones espaciales. Se plantean actividades que refuercen el proceso y que involucren los conceptos de "horizontalidad", "verticalidad" y "profundidad". También se relaciona con la matemática, geometría y lenguaje. Se incluyen actividades que ilustren los conceptos comunes de la geometría como perpendicularidad, paralelismo, secuencia, congruencia y semejanza




Nombre	Leer objetos
Área de enfoque	Visualización
Descripción	<p>Hay unas fotografías tomadas de cerca y de lejos, encuentra las parejas, ¿qué pertenece a qué?</p>  <p>Ilustración 15 ¿Qué pertenece a qué? (Dominguez &amp; Velasco, 2004 pp 103)</p>
URL	
Nombre	Compresión de figuras
Área de enfoque	Visualización
Descripción	Pinta del mismo color cada parte del modelo.

Ilustración 2: Ejemplo de actividad fase dos

## Conclusiones

El proyecto aún se encuentra en la etapa de implementación con los estudiantes, por lo cual las conclusiones están basadas en el ámbito investigativo y en la metodología de la propuesta.

- Las actividades de la propuesta están basadas en el estudio de las habilidades específicas a desarrollar: la orientación, la visualización y las relaciones espaciales; las cuales tienen la finalidad de desarrollar el pensamiento espacial en los estudiantes a través del programa Pepakura. Estas actividades se basan en ejercitar cada una de las habilidades mentales mencionadas en la propuesta. Por ejemplo, la memoria, localización de objetos, rotación de formas, entre otros.
- El pensamiento espacial se trabaja desde el individuo, lo cual implica el desarrollo de las habilidades de orientación, ubicación y relaciones espaciales. Esto debe considerarse en el ámbito escolar para que el

fortalecimiento de estas habilidades suceda dentro de un ambiente motivador. El docente desempeña un rol de agente formador y estimulador de experiencias, creando un ambiente que dé lugar al reto, los desafíos, la planificación, la discusión, la comunicación y la automotivación, bien sea a través del juego o la expectativa.

- La actividad tecnológica escolar está contemplada bajo el modelo de constructivismo. Por lo tanto, su estructura se basa en los conocimientos previos del sujeto y la adquisición de conocimientos nuevos mediante actividades en las que se ponga en práctica la memoria, creación de secuencias, motricidad fina, ubicación y creatividad.
- La propuesta se divide en varias secciones. Cada una de ellas abarca una habilidad relacionada con la orientación espacial, lo que incluye actividades enfocadas en localizar elementos, leer trayectos y visualización; otras actividades están enfocadas en la percepción, interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales y relaciones espaciales con actividades basadas en el ámbito matemático.

### **Limitantes**

- Dentro del desarrollo del pensamiento espacial se hace inherente la mejora de habilidades visuales dentro de la formación del niño. Es desde aquí que inicia el trabajo en habilidades como la memoria, la atención, la coordinación y habilidades visuales. La orientación debe ser trabajada desde las diferentes áreas de desarrollo escolar de los niños.
- El factor tiempo en el desarrollo de las actividades es importante por lo que es necesario establecer varias sesiones para evitar el agotamiento o el desinterés de los sujetos en las diferentes actividades propuestas y así influir en los resultados finales.



### **Referentes Bibliográficos**

Bastos Quintero, A., & Triana Cometa, M. (2017). Propuesta Didáctica Para El Fortalecimiento De Habilidades Del Pensamiento Espacial Y Sistema Geométrico A Través De Educación Artística En Estudiantes De Grado Quinto De La Institución Quebradón Sur Del Municipio De Algeciras Huila. Proyecto De Grado.

Coloma , C., & Tafur Puente , R. (1999). El Constructivismo Y Sus Implicancias En Educación.

Jaume Almenara, J. T. (Sf). Desarrollo Cognitivo: Teorias De Piaget Y Vygotsky.

Londoño Castañeda, J. (2020). El Desarrollo Del Pensamiento Espacial Y Sistemas Geométricos: Estrategias Metodológicas En Estudiantes De Grado Séptimo De La Institución Educativa Encimadas.

Núñez Moscoso , J. (2016). Los Métodos Mixtos En La Investigación En Educación: Hacia Un Uso Reflexivo.

Ortiz Granja , D. (2015). El Constructivismo Como Teoría Y Método De Enseñanza.

Quintana, A., Tellez, P., & Paez, J. (2018). Actividades Tecnológicas Escolares .

Zapata Salas, F., Montoya Baena , I., & Miranda Sanchez, R. (2018 ). Desarrollo De Las Habilidades De Visualización Espacial A Partir De Tareas Apoyadas En Herramientas Tic.

Zapateiro Segura, J., Poloche Arango, S., & Camargo Uribe, L. (2016). Orientación Espacial: Una Ruta De Enseñanza Y aprendizaje Centrada En Ubicaciones Y Trayectorias.



Londoño Castañeda, J. (2020). El Desarrollo Del Pensamiento Espacial Y Sistemas Geométricos: Estrategias Metodológicas En Estudiantes De Grado Séptimo De La Institución Educativa Encimadas.

Bastos Quintero, A., & Triana Cometa, M. (2017). Propuesta Didáctica Para El Fortalecimiento De Habilidades Del Pensamiento Espacial Y Sistema Geométrico A Través De Educación Artística En Estudiantes De Grado Quinto De La Institucion

Unidad Educativa De La Fuerza Aérea Boliviana. (2018). El Origami Como Estrategia Didáctica Para El Fortalecimiento Del Proceso De Enseñanza Y Aprendizaje De La Geometría En Estudiantes Del Nivel Secundario.

Coloma , C., & Tafur Puente , R. (1999). El Constructivismo Y Sus Implicancias En Educación.

Sanjuán , J. (2014). La Habilidad Espacial En Los Estudiantes De Carreras Técnicas. Desarrollo, Medida Y Evaluación En El Marco Del Espacio Europeo De Educación Superior.

Gutiérrez, R., & Bulla , J. (2013). Desarrollo Del Pensamiento Espacial: Una Propuesta De Aula En El Campo De La Geometría Descriptiva.

Garcia, M. E. (2015). La Ubicación Espacial, La Lateralidad Y La Motricidad Fina De Niños De Preescolar.

Gonzato, M., Fernández Blanco, T., & Díaz Godino, J. (2011). Tareas Para El Desarrollo De Habilidades De Visualización Y Orientación Espacial.

Castro, J. (2004). El Desarrollo De La Noción De Espacio En El Niño De Educación Inicial.



Arboleda, A. A. (2011). Desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico en el aprendizaje de los sólidos regulares mediante el modelo de Van Hiele, con los estudiantes de 6° grado del colegio San José de la comunidad marista. Armenia: Universidad del Quindío