

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO, EN EL SEMESTRE CERO DEL  
PROYECTO MANOS Y PENSAMIENTO: INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES SORDOS A LA VIDA  
UNIVERSITARIA, A PARTIR DEL USO DE LA TÉCNICA DEL POP UP, EN EL MARCO DE UN PROCESO  
INTERDISCIPLINARIO EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

William Herrera Torres

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad Ciencia y Tecnológico  
Departamento de Diseño Tecnológico  
Bogotá, Colombia  
2021



**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO, EN EL SEMESTRE CERO DEL PROYECTO MANOS Y PENSAMIENTO: INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES SORDOS A LA VIDA UNIVERSITARIA, A PARTIR DEL USO DE LA TÉCNICA DEL POP UP, EN EL MARCO DE UN PROCESO INTERDISCIPLINARIO EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

William Herrera Torres  
Código: 2014201048

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Diseño Tecnológico

Directora del trabajo  
Patricia Téllez López

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad Ciencia y Tecnológico  
Departamento de Diseño Tecnológico  
Bogotá, Colombia  
2021



## **Agradecimientos**

Deseo agradecer a Dios por permitirme lograr el objetivo trazado frente a mi formación profesional y obtener los conocimientos disciplinares, investigativos y pedagógicos para el ejercicio de mi labor como docente.

Agradezco a mi familia por su apoyo, por las luchas que mi padre emprendió para poder cursar mis estudios durante el tiempo que demandó mi formación en la universidad. A mi madre, agradezco por ser siempre mi maestra, sus cuidados en el hogar y por su ejemplo a nivel de los valores morales y éticos que he construido como ser humano. A mi abuela Susana Torres y a mi tío Miller Torres por todo su apoyo y colaboración. A mi tío Juan Carlos Torres por sus enseñanzas en torno al diseño y construcción del artefacto, a partir de su formación profesional, lo cual dejó en mis aprendizajes significativos.

## **Dedicatoria**

A quienes aportaron y participaron en la consolidación de este proyecto investigativo, estudiantes sordos, docentes e intérpretes por su compromiso y aportes a mi trabajo.

A los maestros de castellano escrito como segunda lengua, fortalecimiento de lengua de señas e intérpretes y al Proyecto Manos y Pensamiento: inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria, de la Universidad Pedagógica Nacional.

A los docentes de la Licenciatura en Diseño Tecnológico por todas sus enseñanzas y aportes para mi vida profesional y por hacer crecer en mí el amor a la pedagogía. Al profesor Juan Carlos Estupiñán por su ejemplo, positivismo y por toda su atención ante mi proceso formativo. A mis compañeros oyentes de la licenciatura por todos los momentos compartidos.

A mi asesora Patricia Téllez López por su apoyo incondicional y por todos los aportes que me permitieron aprender, construirme como profesional y por su valioso acompañamiento en la construcción de mi trabajo de grado.

A los niños y jóvenes sordos de Colombia.



## Tabla de contenidos

### INTRODUCCIÓN

### **1.ANTECEDENTES**

### **2.DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

1.1. Planteamiento del Problema

1.2. Delimitación y alcance

1.3. Justificación

### **3.OBJETIVOS**

### **4.METODOLOGÍA**

Paso 1: definición de soporte teórico

Paso 2: Determinar estructura pedagógica y didáctica de la propuesta

Paso 3: Diseño de estrategia didáctica ATE

Paso 4: Aplicación de la propuesta

Paso 5: Revisión de resultados

### **5.MARCO TEÓRICO**

5.1 Persona Sorda

5.1.1. Lengua de señas colombiana

5.1.2. Bilingüe y bicultural para Sordo

5.2. Aprendizaje significativo

5.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)

5.3. Conocimiento

5.3.1. Desarrollo de pensamiento

5.4. Educación en Tecnología

5.4.1. Didáctica de la tecnología

5.4.1.1. Comunicación

### **6.DISEÑO Y APLICACIÓN DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA “CAJA DE HERRAMIENTAS”**

### **7.CONCLUSIONES**

### **8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **9. ANEXOS**



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado presenta una propuesta didáctica que involucra la técnica pop up y el manejo del papel para la creación de un artefacto que involucra el diseño tecnológico y de manera interdisciplinar la geometría, las matemáticas, el lenguaje, el origami, el kirigami y otras áreas del conocimiento, con estudiantes sordos inscritos en el semestre cero del proyecto Manos y Pensamiento: inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria, de la Universidad Pedagógica Nacional.

El docente en formación de la Licenciatura en Diseño Tecnológico realizó un proceso investigativo desde antecedentes y teorías que recogen aspectos relacionados con el manejo del papel, las técnicas para el manejo del papel, el pensamiento creativo, el desarrollo de pensamiento lógico y los procesos de aprendizaje en los estudiantes sordos, así como de los procesos de socialización que contemplan los procesos bilingües (lengua de señas y castellano como segunda lengua) y biculturales de la población con la cual se desarrolló el trabajo.

la metodología empleada a nivel didáctico en el diseño e implementación de la propuesta, se basó en la técnica pop up como estrategia que permite el desarrollo de pensamiento y un proceso de trabajo interdisciplinar orientado a los estudiantes sordos, adaptando el proceso de enseñanza aprendizaje y la ejecución de las actividades a través de plataformas tecnológicas virtuales que permitieron su implementación, con el fin de potenciar habilidades de pensamiento y aquellas relacionadas con la creatividad.

### 1. ANTECEDENTES

En la parte de los antecedentes se investigó y se encontraron 7 documentos de antecedentes internacionales, nacionales y locales. Estos autores diseñar, innovar, proponer, investigar, crear y formas pop up con técnica de papel origami, kirigami, kusudama y mecánico Japón, China, Washington, Estados Unidos, Ecuador, Bogotá. entre otros. Presento entonces los que se consideran realizan en sus diferentes recomendaciones y conclusiones aspectos metodológicos que contribuyen a comprender el planteamiento delimitación, al alcance y el uso de conceptos clave en este anteproyecto.

Nombre de Antecedentes	Nombre	Fecha	Internacional
1-DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL DE TARJETAS POP-UPS EN ENTORNOS EDUCATIVOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE BAJO COSTE	Carter & Diaz	1999	Washington, Estados Unidos
DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL DE TARJETAS POP-UPS EN ENTORNOS EDUCATIVOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE BAJO COSTE	McCormick & White	2011	Ingleses, Estados Unidos
	Sen	1721	Japón



2-Prácticas y Conocimiento de literacia emergente en padres puertorriqueños con niños de 0-3 años.	Iraola, y Martinez	2015	España
3-LIBRO POP-UP: UN RECURSO EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO BIOLÓGICO DESDE LA PERSPECTIVA DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.	Arévalo. J.	2013	Cuenca, Ecuador
4-DISEÑO GRÁFICO DE UN PRODUCTO EDITORIAL PARA REVALORIZAR LA LITERATURA ECUATORIANA EN LOS JÓVENES.	Trebbi	2012	Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador
6-ATE Y STEM; UNA PROPUESTA PARA RELACIONAR BIOLOGÍA, GEOMETRÍA Y TECNOLOGÍA.	Guerrero, Noguera y Rodríguez	2017	Guayaquil, Ecuador
7-Efectos del programa Toporigami en el desarrollo del pensamiento topológico de niños de grado transición.	Sánchez	2017	Colegio de Risaralda, Colombia
8-Efectos del programa Toporigami en el desarrollo del pensamiento topológico de niños de grado transición.	Basto y Triana	2017	Algeciras Huila, Colombia
9-Efectos del programa Toporigami en el desarrollo del pensamiento topológico de niños de grado transición.	Marulan da	2014	municipio de Puerto Nare, Antioquia, Colombia
10-ATE: -DEL PAPEL A LA CONSTRUCCIÓN – ESTRATEGIA PARA POTENCIAR LAS HABILIDADES VISOMOTORAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 6° LICEO COLOMBIA. ATE Y STEM; UNA PROPUESTA PARA RELACIONAR BIOLOGÍA, GEOMETRÍA Y TECNOLOGÍA.	Tovar Cifuentes y Romero Velasco	2018	Bogotá D.C, Colombia
11-ATE Y STEM; UNA PROPUESTA PARA RELACIONAR BIOLOGÍA, GEOMETRÍA Y TECNOLOGÍA.	De Santa y Jaramillo	2013	Universidad de Antioquia

1-El primer antecedente está relacionado con las actividades Papel recortado (kirigami) en entornos escolares. La creación de tarjetas pop-up entra en el campo del kirigami. El término kirigami deriva de las palabras japonesas KIRU (cortar) y KAMI (papel). Hay muchas formas de kirigami, pero el más extendido



es aquel que se dobla un papel por la mitad, se corta una forma y se genera una pieza tridimensional al abrirse (Temko, 1962). Dicha técnica también se conoce como pop-up (Carter & Díaz, 1999; Washington Patente nº 5,450,680, 1995).

Igual que el papel, se estima que el Kirigami nació en China y fueron usados en la vida cotidiana como decoraciones festivas o como motivos religiosos, pero también se usaban algunos de estos diseños como patrones para realizar decoraciones en tejidos y cerámicas expresando principios morales, filosofías e ideales estéticos (Jablonski, 1976). El ejemplo más antiguo de esta actividad que sobrevive es un círculo simétrico, encontrado en Xinjiang, China, datado en el siglo XI (McCormick & White, 2011).

Este también fue inicialmente un conocimiento que se transmitió de forma oral hasta que, en 1721, aparece la primera referencia publicada sobre plegado y corte de papel, en un libro japonés de Kan Chu Sen (Sen, 1721).

2-La lectura compartida es considerada, por tanto, una de las actividades más importantes que los adultos pueden realizar con niños en edad preescolar por los beneficios que tiene en el desarrollo del lenguaje (Iraola y Pereña, 2015).

3-Uno de los trabajos de Arévalo, J. (2013) de la Universidad de Cuenca, titulado: Diseño de material didáctico para enseñanza de Etnias ecuatoriales (Libros pop-up, para niños de cuarto año de educación básica), tiene como objetivo crear un producto gráfico editorial, para el apoyo del aprendizaje de las etnias del Ecuador, en niños de cuarto año de educación básica del Ecuador, y promover la interacción psicomotriz con el objeto didáctico dentro del aprendizaje, además de ello resaltan la importancia del diseño gráfico partiendo especialmente del diseño editorial y tomando conocimientos de la ingeniería del papel, se puede realizar libros tridimensionales con interacciones, que llamamos POP-UP, las características de estos los hace muy atractivos para niños, las posibilidades que ofrecen al diseño gráfico lo convierte en un producto que se puede aprovechar como material didáctico en las escuelas.

4-Los libros pop-up o libros animados son libros con sistemas articulados que se caracterizan por su interactividad, es decir, que el lector no se limita a pasar páginas. Las animaciones pueden ser automáticas, con el simple hecho de abrir el libro ya se acciona una serie de mecanismos que liberan una figura, forma o relieve. Además, existen otros sistemas internos en cada página que provocan una transformación del contenido de la página. Lo más importante y llamativo de estos libros es el efecto sorpresa que crean al abrir cada página, no se puede anticiparlo del todo (Trebbe, 2012).

5-En la propuesta de construcción de un artefacto para el desarrollo espacial en estudiantes de ciclo IV, en donde a través de diseño y construcción de un dispositivo genera el aprendizaje de conceptos como lo es el de vector, y como este es un factor en el aprendizaje de la ubicación espacial de un punto en tres dimensiones, teniendo en cuenta conceptos geométricos. Este trabajo aporta elementos del pensamiento espacial que a la hora de trabajar la bidimensionalidad y la tridimensionalidad se potencia, (Guerrero, Noguera y Rodríguez, 2017).

6-Tal como lo muestra Sánchez (2017) en su investigación, donde buscó probar la efectividad de la técnica Origami y de los postulados piagetianos constructivistas en la generación de los conceptos geométricos básicos en el marco de los niveles y fases del modelo Van Hiele. La población fueron 4 niños de segundo y tercer grado de un colegio de Risaralda (Colombia). Encontrando que la técnica origami,



utilizada para generar los conceptos geométricos básicos fue plenamente efectiva, además de esto los resultados destacan la necesidad de apelar siempre a los métodos activos, de experiencia física por parte de los estudiantes, para la comprensión de la geometría. Dentro de la geometría el conocimiento espacial cumple un papel fundamental dado que permite a la persona ubicarse en el espacio y localizar aquello que lo rodea, así como comprender su entorno y analizar situaciones de su vida cotidiana o de tipo matemático.

7-La técnica del Origami también ha sido implementada en diversas investigaciones relacionadas con el pensamiento espacial, entre ellas la desarrollada por Basto y Triana (2017) en la que formularon una propuesta para el fortalecimiento de habilidades del pensamiento espacial y geométrico a través del arte del plegado en estudiantes de grado quinto de la institución Quebrazón sur del municipio de Algeciras Huila, encontrando que tras la aplicación de dicha propuesta se logró el fortalecimiento de habilidades de pensamiento espacial y sistema geométrico en estudiantes de grado quinto de primaria. Además de esto concluyen que el arte es un área que favorece la aplicación de la geometría activa y por tanto la asimilación de una manera más significativa los conceptos, nociones y procedimientos del componente espacial y geométrico.

8-Por su parte Marulanda (2014), aplicó una estrategia metodológica a partir del doblado del papel para explorar el pensamiento espacial en los estudiantes de educación básica de tres instituciones educativas del municipio de Puerto Nare. A partir de esto encontró que la implementación del doblado de papel se muestra como un medio que puede aportar a la construcción de figuras y la descripción de sus propiedades.

Como resultado la mayoría de los participantes luego de un mes de ejecución de la estrategia mostro un adecuado manejo de conceptos y nociones espaciales básicas, así como reconocer y construir líneas y figuras con determinadas características. Sin embargo, destaca que, para obtener mejores resultados, se requiere que los estudiantes hayan trabajado algunos conceptos previos. El estudio concluyó que la práctica continua con papel puede permitir que docentes y estudiantes visualicen las formas geométricas, las relacionen con objetos conocidos de su entorno, observen sus características, realicen secuencias de pasos y manipulen las formas (Marulanda, 2014).

9-Por otro lado, el Kirigami es la técnica de papel que se manifiesta mediante dibujos realizados a través de las tijeras o instrumentos afilados en pliegues de papel, es así, como Tovar y Romero (2018) desarrollan a través de esta técnica la creatividad en estudiantes de grado 10° donde evidencian el mayor interés y proactividad de los mismos en el aula de clase así ofreciendo nuevas estrategias al docente en las cuales el ensayo- error son válidos y la búsqueda de nuevas ideas para la resolución de problemas. El trabajo de Tovar y Romero (2018), una herramienta didáctica basada en Kirigami para contribuir en el desarrollo del pensamiento creativo, implementada en Estudiantes de grado décimo de una institución educativa distrital describe la importancia del desarrollo creativo y humano en los seres vivos, siendo este capaz de desenvolverse en su contexto con herramientas didácticas como es el kirigami, permitiendo un ambiente propicio para explotar sus habilidades en otros contextos.

10-En el estudio para determinar cómo un grupo de estudiantes produce conocimiento geométrico usando una técnica de doblado de papel, revisamos los aportes que se hacen desde la técnica del papel para el aprendizaje de la geometría, (De Santa y Jaramillo, 2013)





Todos los trabajos de investigación en educación, los artículos y libros que soportan conceptualmente al trabajo ante proyecto de investigación que me permito presentar dan vía libre para que se utilice el arte del pop up desde la integración interdisciplinar; pero en una población de niños sordos, estructurados en una estrategia didáctica que utiliza el papel de forma creativa para potenciar el pensamiento espacio temporal y el pensamiento científico tecnológico; que en relación mejoren los procesos comunicativos y de socialización en el español como segunda lengua, así como la expresión de las emociones derivadas del alcance del logro. Esto se hace posible desde el reconocimiento del proceso cognitivo de razonamiento mecánico del sordo y oyente que expresa el seguimiento de instrucciones en su lengua de señas colombianas como lengua materna.

La didáctica se hace necesario para que desarrollar estrategias que posibiliten la construcción de ambientes de aprendizaje más eficiente, más ajustadas a la naturaleza y a las posibilidades de los niños sordos en este proyecto en edades de niñez y jóvenes; donde hacemos énfasis en el uso multidisciplinar de saberes que facilitan dominar el técnico del pop up, que se presenta como una estrategia educar de manera innovativa porque sobrepasar los contenidos y las definiciones de la teoría a la práctica, apoyando el desarrollo del pensamiento que propicia emociones que aumentan el interés en el aprendizaje con técnicas y estrategias, creativas y de descubrimiento al utilizar saberes con rigurosidad científica, para la construcción del técnico.

La didáctica propia del pop up utiliza la metodología de solución de problemas en la práctica, planteando actividades que retan la acción cognitiva para dibujar, recortar, colorear y la habilidad del pensamiento lógico verbal (PLV), para leer instrucciones, y describir de forma oral y escrita la experiencia de aprendizaje vivida., en relación al ejercicio práctico. La planeación de la educación para la niñez sorda puede ser potenciada para lograr mejoren sus procesos de comunicación en español, como su segunda lengua, esto requiere la implementación de estrategias interdisciplinarias y artísticas que hacen parte del diseño tecnológico, que requiere involucrar el desarrollo emocional, que facilite la expresión creativa de forma gráfica, que demandan una mayor interacción del estudiante con el profesor.

También es importante presentar como funciona dentro de este anteproyecto el concepto de razonamiento mecánico (RM) es la habilidad del pensamiento para identificar las partes de cualquier sistema y permite determinar cómo ellas se relacionan para que este funcione, el técnico del pop up, implica el diseño tecnológico; comprendido la necesidad plantear y seguirá una serie o conjunto de pasos de actuación del plegado de papel, en una secuencia procesual, que finalmente nos lleve a materializar como solución final, la construcción de una pieza, donde se involucra la innovación, la creatividad, determinadas por el razonamiento, y el análisis de materiales, así como la aplicación del pensamiento espacio temporal, el pensamiento matemático y científico-tecnológico para concretar una idea, con fundamentos didáctico argumentados para los aprendizajes de los estudiantes.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

En el año 2003, la Universidad Pedagógica Nacional - UPN -, comenzó a desarrollar un proceso investigativo en torno a la inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria, constituyendo el semestre cero como un nivel introductorio que permite abordar la cultura e identidad de las personas sordas, la Lengua de Señas Colombiana - LSC -, el castellano escrito como segunda lengua, el desarrollo de



pensamiento lógico y las pedagogías para personas sordas, teniendo en cuenta el aspecto bilingüe y bicultural que caracteriza a dicha población en la UPN.

Los objetivos de dicho proceso investigativo giran en torno al reconocimiento de la comunidad sorda inscrita en la universidad, al mejoramiento en la calidad educativa que se ofrece a esta población, el desarrollo de competencias lingüísticas y en el desarrollo de integral en los ámbitos moral, espiritual, intelectual, cognitivo, el desarrollo de potencialidades y habilidades, a partir de los procesos pedagógicos en la educación formal que se ofrece en la educación superior y así trascender en los procesos educativos que se ofrecen a esta comunidad, para que sean tenidos en cuenta por parte del Ministerio de Educación Nacional - MEN -.

Es de resaltar que se requieren adaptaciones en los espacios físicos o aulas para atender a la población sorda, participe en un proceso de inclusión, dadas las condiciones particulares en sus modos de aprendizaje y en las formas de comunicación que se emplean, reconociendo que la lengua de señas es su primera lengua y el castellano escrito la segunda.

Por lo anterior, tales adaptaciones deben contemplar diferentes estrategias didácticas orientadas a favorecer los procesos comunicativos y además las relacionadas con el espacio de tecnología e informática que redunden en el espacio académico de desarrollo del pensamiento lógico, por lo cual se propone en este proyecto un trabajo interdisciplinario que contempla el uso del pop up, de manera creativa y haciendo uso de los mecanismos de esta estrategia, con el fin de potenciar el pensamiento, el razonamiento y la apropiación de conocimientos de manera creativa.

Para atender las problemáticas enunciadas y dar alcance a los fines de este proceso investigativo se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo construir una estrategia didáctica centrada en la técnica pop up y la interdisciplinariedad que favorezca el desarrollo de pensamiento en los estudiantes sordos del semestre cero inscritos en el proyecto Manos y Pensamiento de la Universidad Pedagógica Nacional?

## **1.2. Delimitación y alcance**

Teniendo en cuenta la situación actual del Proyecto Manos y Pensamiento, en el que se desarrollan procesos de inclusión de personas sordas, se hace necesaria la implementación de estrategias didácticas y metodológicas que permitan alcanzar mayores niveles de calidad educativa.

Es por esto que, como docente en formación en el marco de la investigación que aquí se presenta, se evidencia la necesidad de aportar por medio de la enseñanza básica de la construcción de un prototipo pop up, que favorezca la innovación didáctica, la capacidad de expresión del pensamiento, la construcción de conocimientos, el desarrollo de la imaginación y también en los procesos lingüísticos (LSC y castellano escrito), a partir de una relación dialógica y de observación entre el docente en formación y los estudiantes sordos, haciendo posible la participación, la expresión de dudas, aclaración de confusiones y el logro de nuevos aprendizajes en los estudiantes.

Construcción de mecanismos, desarrollo de habilidades de pensamiento, el escenario educativo en el que se pretende desarrollar la estrategia didáctica, es el semestre cero del Proyecto Manos y Pensamiento: inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria de la Universidad Pedagógica Nacional. Para ello, se pretende implementar una serie de actividades relacionadas con el aprendizaje y construcción de un objeto basado en la técnica pop up, a través del uso del papel, que parte de un trabajo interdisciplinario y



que permite no sólo abordar conceptos básicos de las ciencias sino también el desarrollo de procesos de pensamiento, razonamiento, percepción, psicomotricidad, construcción, dibujo y mecánica de objetos y figuras geométricas básicas, entre otros, que buscan una producción creativa por parte de los estudiantes.

La metodología de trabajo propende por un proceso de aprendizaje que difiere del aprendizaje memorístico y se sitúa en una educación que favorece la comprensión holística (interdisciplinaria), que permite al estudiante participar activamente en las tareas propuestas y en la construcción de un producto artístico. Se pretende que a través de la estrategia el estudiante construya un libro cuento que involucre la técnica pop up, favoreciendo el aprendizaje, el deseo de investigar, la interpretación y comprensión de los fenómenos implicados en el aspecto lingüístico, en el aprendizaje de las ciencias y en las características y necesidades propias de la comunidad sorda, a partir del trabajo con el origami y de la técnica pop up.

Es importante resaltar que la acción del docente en formación se enfoca en un proceso pedagógico que permita la innovación educativa al interior del aula, a partir del desarrollo de una estrategia que permite la creatividad en los estudiantes y propone una solución al problema de la descontextualización en el aula, ya que permite la construcción de un ambiente que atiende las individualidades y las características del aprendizaje de la población sorda. Por lo tanto, se hace uso de herramientas y materiales que favorecen la construcción conjunta a partir de la relación que se establece entre el docente y sus estudiantes.

### **1.3. Justificación**

La presente investigación se desarrolla con estudiantes sordos inscritos en el Proyecto Manos y Pensamiento: inclusión de estudiantes sordos a la vida universitaria de la Universidad Pedagógica Nacional. Por consiguiente, pretende facilitar un proceso consciente de aprendizaje cuyo objetivo tiene relación con el desarrollo de pensamiento lógico, que redunde en la apropiación del conocimiento en la población sorda de semestre cero desde una perspectiva interdisciplinaria.

En consecuencia, dicha propuesta pretende involucrar la técnica pop up y el uso del papel para la transformación de los mismos en la construcción de mecanismos que constituyan un objeto, que puede permitir el aprendizaje de temáticas afines a las ciencias y el desarrollo de habilidades cognitivas, a partir de la interacción del docente en formación con los estudiantes sordos, de manera creativa e innovadora. Se tienen en cuenta los saberes propios de la tecnología, las ciencias, la lengua de señas colombiana, el castellano escrito como segunda lengua, las matemáticas, la geometría, entre otras, para la producción del libro cuento que se pretende construir a partir de la técnica mencionada.

De acuerdo con Chevallard, se pretende realizar un proceso que favorezca la transposición didáctica con el fin de apropiarse un conocimiento o unos saberes que permitan el desarrollo de la autonomía y del pensamiento.

La estrategia pedagógica y didáctica basada en el pop up, a través de la manipulación del papel, permite un trabajo interdisciplinario que favorece el desarrollo de pensamiento lógico, a partir de diversas acciones que implican el manejo de dicha técnica para crear un objeto que se materializa en el libro cuento. Además, involucra áreas del conocimiento como la tecnología, la geometría, las matemáticas en su construcción y también áreas de la comunicación como la lengua de señas y el castellano escrito, dado que implican la construcción de un discurso por parte de los estudiantes sordos primero en su lengua materna - LSC y posteriormente en su segunda lengua - castellano escrito -.



Esta propuesta propende por el desarrollo de un pensamiento lógico, científico, tecnológico que involucra la creatividad, a través de la manipulación del papel en la construcción de mecanismos que se materializan en un libro cuento construido mediante la técnica pop up, pero también busca apoyar el desarrollo del conocimiento, de capacidades y habilidades cognitivas, de la percepción, del lenguaje y del pensamiento crítico en la búsqueda de soluciones a un problema que involucra dicha técnica por parte de los estudiantes sordos.

Es de resaltar que la presente investigación se enmarca en un enfoque socio-antropológico que concibe a los estudiantes sordos en una perspectiva bilingüe y bicultural, que los hace pertenecer a una comunidad lingüística minoritaria, que requiere de adaptaciones en los procesos pedagógicos y didácticos orientados a la construcción del conocimiento mediada por una lengua -LSC-, con características propias a nivel gramatical y del uso del castellano escrito como segunda lengua.

### 3. OBJETIVOS

Diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de pensamiento desde técnicas de manejo del papel con estudiantes de nivel 0 de manos y pensamiento de la Universidad Pedagógica Nacional.

Objetivos específicos:

- Apoyar desarrollar pensamiento de doblar la técnica papel pop up.
- diseñar y construir modelos de productos que se adapten a estudiantes para LSC y castellana segunda.
- Aprender a pensar un artefacto técnico que relaciona a las figuras geométricas y matemáticas de conocimiento científico.

### 4. METODOLOGÍA

Se asumen los siguientes pasos para definir el proceder metodológico:

**Paso 1: definición de soporte teórico**

**Paso 2: Determinar estructura pedagógica y didáctica de la propuesta**

**Paso 3: Diseño de estrategia didáctica ATE**

**Paso 4: Aplicación de la propuesta**

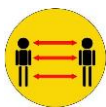
**Paso 5: Revisión de resultados**



## 5. MARCO TEÓRICO



En la imagen se representa la intención del presente trabajo, teniendo en cuenta que alrededor del estudiante sordo se establecen relaciones que tienen que ver con la interacción entre el estudiante y el docente en formación, el proceso de enseñanza - aprendizaje, el reconocimiento del aspecto bilingüe y bicultural, el aspecto comunicativo relacionado con la LSC y el castellano escrito como segunda lengua, el desarrollo del pensamiento, la técnica pop up, el uso del papel y el ambiente tecnológico.



Es importante reconocer que la comunicación está mediada a través de dos lenguas, la LSC y el castellano escrito como segunda lengua. Con relación a la LSC, se debe resaltar que es una lengua viso gestual que involucra el cuerpo, el espacio, el gesto y el movimiento y que el castellano se constituye en la segunda lengua de la comunidad sorda en su modalidad escrita.



Con relación a la LSC, es de resaltar que el docente en formación ha desarrollado un proceso de indagación con respecto al vocabulario específico del área de tecnología, de la técnica pop up, del manejo del papel, entre otros. Dicho vocabulario se requiere para el desarrollo del presente trabajo y en caso de no haber sido hallado, tuvo que ser creado por el maestro para que sea presentado e incorporado por parte de los estudiantes sordos, favoreciendo así su proceso de aprendizaje y la construcción de nuevos conocimientos.



Con relación a la técnica pop up, es importante resaltar que, como elemento didáctico, hace uso de diversos materiales y permite el desarrollo cognitivo en el proceso de construcción que se desarrolla con los estudiantes sordos.





La estrategia didáctica favorece el desarrollo del pensamiento lógico, el desarrollo cognitivo, la expresión del pensamiento y la construcción de un pop up, permitiendo también la solución de un problema a partir de esta técnica.



La estrategia didáctica potencia la creatividad, teniendo en cuenta la manera como estimula la memoria, la imaginación, la inteligencia, por lo tanto, la creatividad como capacidad o habilidad del ser humano, permite que este piense, invente o cree un objeto haciendo uso de la técnica pop up y del manejo del papel.



El material didáctico se constituye en una herramienta que apoya la construcción del pensamiento en el proceso que involucra el manejo y doblado del papel, a través de la técnica pop up.



El aspecto tecnológico adquiere relevancia, ya que permite realizar el proceso de diseño de un producto, a partir de la técnica pop up, orientando la solución de un problema de manera científica.



La construcción de un artefacto tecnológico tridimensional se hace posible a través del manejo del papel y la técnica pop up, lo cual permite innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje orientados a los estudiantes sordos.



A partir de la construcción de un artefacto tecnológico tridimensional, se pueden favorecer la apropiación de conceptos matemáticos (par e impar, por ejemplo) y geométricos cuando se involucra el manejo del papel y la técnica pop up.



El diseño y elaboración de un artefacto tecnológico tridimensional, a partir del manejo del papel en la técnica pop up permite la comprensión y razonamiento como procesos fundamentales en la construcción del conocimiento.



La estrategia didáctica que involucra la técnica pop up favorece la solución de un problema y permite la construcción del conocimiento, a partir del proceso de diseño y aplicación.





La estrategia didáctica que involucra la técnica pop permite el conocimiento y construcción de figuras geométricas (cuadrado, triángulo, rectángulo, entre otras), a partir del doblado y manejo del papel (pliegues), manejo de líneas (horizontal y vertical), figuras tridimensionales (cubo, pirámide y cuboide; aristas, caras, vértices) y el aprendizaje de aspectos numéricos relacionados con las matemáticas.

## **5.1 Persona Sorda**



La persona Sorda se concibe desde un enfoque socioantropológico, en el cual se reconoce todo su potencial humano y desde dicho enfoque el aspecto comunicativo mediado por la LSC, que permite la comunicación, la construcción lingüística y cultural, la construcción del conocimiento y el desarrollo del pensamiento en los distintos escenarios socio antropológica y educativos propios de la vida. Además, se reconoce el uso del castellano escrito como segunda lengua, por lo cual se tienen en cuenta el aspecto bilingüe y bicultural. Skliar, Veinberg y Massone (1995).

No se concibe a la persona desde un enfoque clínico que se centra solamente en la audición y en el desarrollo de procesos de rehabilitación. (INSOR, 2006).

### **5.1.1. Lengua de señas colombiana**

La LSC es la lengua natural de las personas sordas, está constituida por aspectos que involucran el movimiento, la expresión facial y corporal, el cuerpo, la cara, el espacio y el movimiento. Es a través de esta lengua que las personas sordas tienen la posibilidad de desarrollar su intelecto y llevar a cabo procesos de comunicación y socialización con su familia, docentes, pares sordos y con la comunidad oyente en los distintos procesos de inclusión en los que participan. Como todas las lenguas posee un vocabulario y estructuras gramaticales complejas que permiten también niveles complejos de significación (INSOR, 2002) y (Skliar, Massone y Veinberg, 1995).

### **5.1.2. Bilingüe y bicultural para Sordo**

El bilingüismo de los sordos contempla, en primer lugar, el manejo de la lengua de señas como primera lengua, cuyos componentes están relacionados con el cuerpo, la cara, la expresión facial, el manejo del espacio y el movimiento, los cuales permiten elaborar discursos y apropiar conocimientos. El castellano escrito se constituye en la segunda lengua de esta comunidad, debido a que muchos de ellos nacen en familias oyentes o participan en diferentes escenarios sociales, culturales o educativos que demandan esta forma de comunicación para interactuar con la comunidad mayoritaria, en los diversos procesos de socialización o aquellos propios de la inclusión en distintos contextos.

Es fundamental respetar el rol de la LSC, ya que esta es importante en el desarrollo cognitivo, la apropiación de conocimientos, la participación en la vida cotidiana y, a su vez, del castellano en su modalidad escrita “La Educación Bilingüe Bicultural es aquella que permite mantener la cultura propia de los grupos étnicos de una región, conservando los valores como la lengua materna, las costumbres y las formas de la organización social; por eso es importante que los niños aprendan a leer y escribir en su propia lengua y que tengan también su propia escritura.” (Colombia Aprende, 2000).



## **5.2. Aprendizaje significativo**

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Se concibe el Aprendizaje Significativo, en esta propuesta, como un proceso que le permite al estudiante sordo incorporar nuevos conocimientos a su estructura cognitiva, teniendo en cuenta la diversidad de estilos de aprendizaje y las características individuales desde el aspecto lingüístico, en la relación pedagógica que se establece en la implementación de una propuesta didáctica que involucra el manejo del papel en la técnica pop up.

De acuerdo con Ausubel(1983), el aprendizaje significativo involucra distintas maneras de razonar, de desarrollar el pensamiento espacial y el reconocimiento de las formas a través de la estrategia didáctica que se implementa en el aula, de ahí que la relación que se establece entre el docente en formación y el estudiante sordos es fundamental en el proceso de aprendizaje, en un escenario mediado por la virtualidad, en la aplicación de la técnica pop up y en la utilización del material didáctico con el propósito de construir objetos bidimensionales y tridimensionales con los que el estudiante puede interactuar, atendiendo una perspectiva tecnológica, geométrica y matemática a partir del manejo del papel.

### **5.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

La estrategia didáctica basada en la técnica pop up, se constituye en una manera de solucionar un problema, a partir de los elementos prácticos, metodológicos y las actividades que se plantean, pues incide en distintos procesos motrices, lingüísticos y cognitivos que tienen en cuenta el dibujo, recortar, colorear, el desarrollo del pensamiento lógico, la lectura, la descripción (LSC), la escritura (castellano escrito) mediadas por la experiencia que se provee a partir de la actividad práctica.

La planeación de las actividades tiene como objetivo desarrollar el potencial comunicativo del estudiante sordo, su desarrollo emocional, la expresión creativa, la expresión gráfica y la interacción social, a través del diseño tecnológico y la interdisciplinariedad.

## **5.3. Conocimiento**

El proceso de aprendizaje es individual, la construcción del conocimiento y la comprensión se dan a través de la representación, explicación teórica a partir de la experiencia, la percepción, la interpretación, la intelección y el entendimiento, debido a la necesidad de comprender (De Zubiría, 1989). El conocimiento científico, se explica a partir del método de la ciencia para investigar y conocer la naturaleza en la construcción del conocimiento. (Schaferman,1994).

Se pretende que la construcción de conocimiento y la comprensión sean posibles a causa del manejo del papel desde técnicas como el origami y el kirigami para construir un mundo que posibilite la experiencia, la interpretación y la aplicación de saberes propiciados por el docente de manera





innovadora, haciendo uso de la técnica pop up para la construcción de un artefacto que favorezca la comprensión de fenómenos por parte del estudiante sordo (De Zubiría, 1989).

Es por lo anterior que el docente investiga lo relacionado con la técnica pop up y relaciona al estudiante con la naturaleza del conocimiento científico, a través de la metodología propia de la técnica, la interacción con el material didáctico, el manejo del papel (Schaferman, 1994) y la construcción de un prototipo que favorece el razonamiento geométrico de Van Hiele, porque es una técnica sencilla y rápida que permite el aprendizaje de la geometría en distintos niveles de pensamiento y conocimiento, a partir de la presentación de contenidos propios de esta área (Fouz, 2006).

El conocimiento se construye a través de la acción y es el resultado de conocer y adquirir la información con comprensión, entendimiento, inteligencia y razón. Se produce desde un proceso que permite el aprendizaje, percepción y construcción de conocimiento, ya que el conocimiento científico es ordenado, coherente, esencial, objetivo, universal porque se investiga a partir del método teórico, los aspectos relacionados con el manejo del papel que comprende técnicas como el origami y el kirigami favoreciendo los procesos matemáticos y geométricos, también productos del diseño.

### **5.3.1. Desarrollo de pensamiento**

El desarrollo de pensamiento es fundamental en el desarrollo humano, ayuda y apoya en el proceso de desarrollo de la creatividad porque parte de la estimulación para la producción de una idea creativa, permite formar a la persona en su pensamiento y fortalecerla a través del pensamiento creativo, lo cual genera un proceso relacionado con la preparación, incubación o el resultado de incubar una idea, verificarla o evaluarla y examinarla.

El pensamiento creativo es construido por el pensamiento, la expresión y el desarrollo creativo de acuerdo con las condiciones del lugar, el cual es importante en el fundamento del conocimiento del ser humano, necesario ideal y potencial, esto es importante y requiere acompañamiento para fortalecer y facilitar un pensamiento creativo. El sentido del humano tiene en cuenta la capacidad, creatividad, nuevas ideas, cambios que son producidos para la transformación social a través de las propias imágenes y el pensamiento creativo (Tovar y Romero, 2018).

El estudiante sordo en su proceso cognitivo utiliza las manos para desarrollar procedimientos de ordenación, paso a paso, para llegar a un resultado, se propicia un espacio que favorezca la curiosidad a partir de los elementos que le permiten aprender la matemática. Piaget menciona que "la actividad motora en la forma de movimientos coordinados es vital en el desarrollo del pensamiento intuitivo y en la representación mental del espacio" (Leal & Suárez, 2011).

## **5.4. Educación en Tecnología**

Como actividad humana, la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos (MEN, 2008), ello hace que la educación en tecnología sea un campo importante en la formación de las personas y para este trabajo.

La educación en Tecnología recoge los aportes a nivel didáctico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC -, con el fin de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje,



teniendo en cuenta el conocimiento de las herramientas y recursos educativos que redundan en el mejoramiento de las habilidades, la participación e innovación dirigida a los participantes del proceso, a partir de los saberes propios de la tecnología (Sepúlveda. N. C, 2016).

La estrategia didáctica orientada a los estudiantes sordos que participan de la presente propuesta, se apoya en la comunicación y en las TIC para aportar en su proceso de aprendizaje, la comprensión de las temáticas y generar un vínculo emocional con los contenidos a desarrollar, a partir del uso de páginas web, plataformas para encuentros virtuales (ZOOM) con las herramientas que ofrecen (videollamada, chat, entre otras), en el marco de una educación universitaria (Serrano, Escalante, Contreras, Samacá Pulido, 2011).

El objeto virtual de aprendizaje (OVA) es un recurso que involucra páginas web y otras herramientas que favorecen la formación académica y tecnológica, a partir de estructuras explicativas, descriptivas y de percepción visual que aportan en el aprendizaje del castellano como segunda lengua y también de la lengua de señas colombiana, pues permiten la inclusión de texto e imágenes acordes con las características de la población sorda (Contreras, 2016).

#### **5.4.1. Didáctica de la tecnología**

La didáctica es una herramienta que permite al docente orientar el proceso de aprendizaje a partir de diversas estrategias, igualmente estudia el proceso de aprendizaje y la aplicación del mismo por parte del estudiante quien acciona la capacidad creativa y práctica a través de la apropiación de los contenidos, que son importantes en el conocimiento productivo y el pensamiento lógico para solucionar un problema, en donde también se evidencian relaciones sociales y culturales que tienen lugar en la vida cotidiana.(Díaz, 2013).

Las Actividades Tecnológicas Escolares (ATE) se constituyen en una perspectiva que permite el desarrollo aprendizaje de forma diferentes en el abordaje teórico y del concepto de prototipo, proponen un aprendizaje en el aula de educación tecnológica para alcanzar un mejoramiento en el desarrollo cognitivo del estudiante (Quintana, 2018), y el trabajo de los docentes permite proponer el diseño de contenidos con el objetivo de proponer actividades diferentes en el aula. La tecnología es el conjunto de conocimientos científicos producidos por el ser humano con el objetivo de encontrar la solución a un problema desde diferentes disciplinas dentro de las cuales se encuentra la tecnología, como una herramienta para construir el conocimiento, en este caso desde el manejo del papel y de involucrar el origami y el kirigami en la producción de un artefacto, a partir de un ambiente pedagógico que involucra la técnica pop up (Quintana. Téllez y Páez, 2015).

##### **5.4.1.1. Comunicación**

La experiencia de los docentes que enseñan a través del manejo del papel con el kirigami puede establecer un proceso de comunicación que favorece la comprensión por parte del estudiante, a través de actividades que involucran el doblado del papel y potencian el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo espacial, razonamiento y el aprendizaje significativo en la construcción de figuras geométricas, de las matemáticas y de la tecnología. Esto permite establecer una relación comunicativa

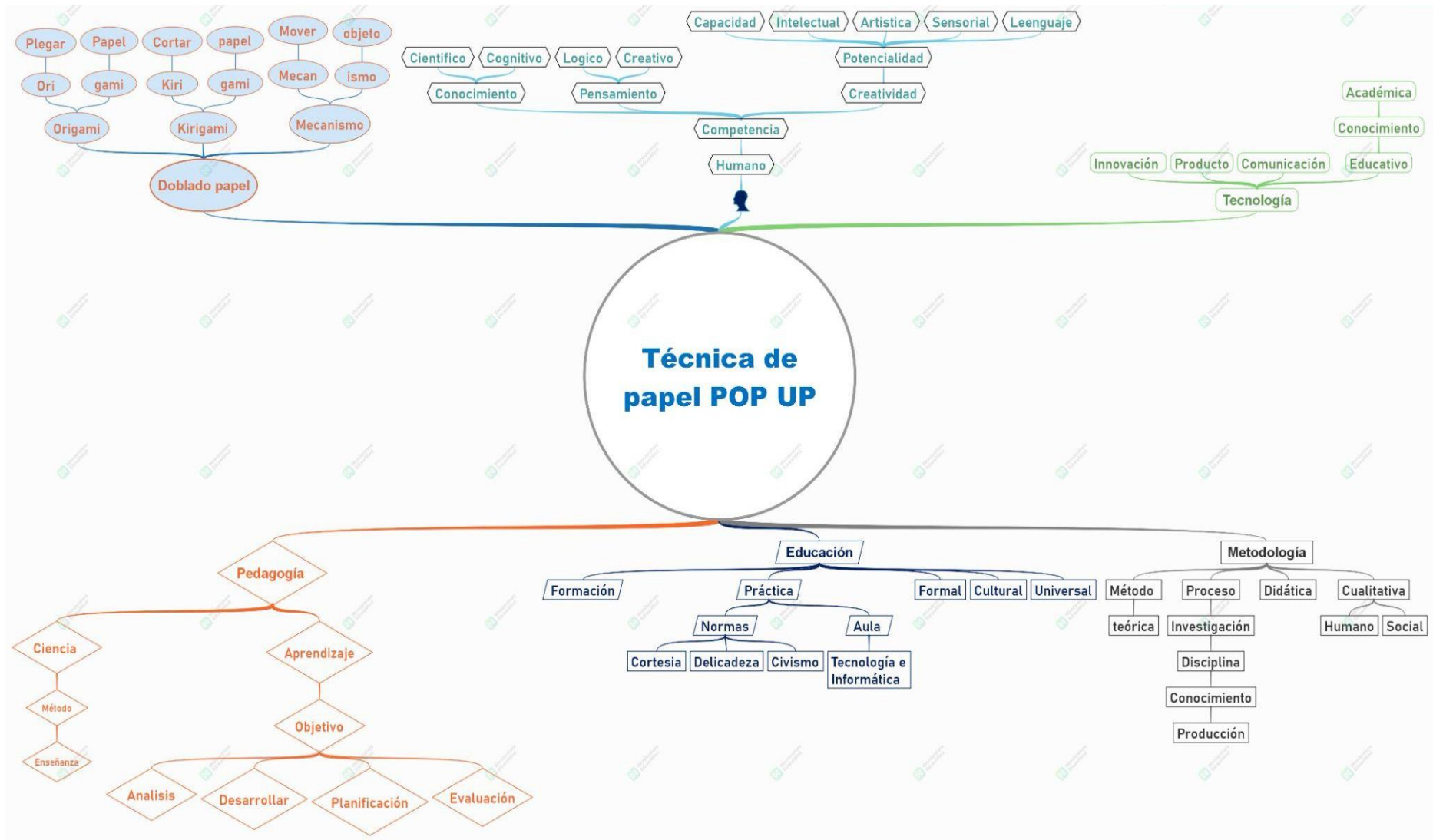


mediada por la lengua de señas, en un proceso pedagógico y didáctico que favorece la innovación e interdisciplinariedad en donde participan el docente y sus estudiantes (Perú, 2013), teniendo en cuenta el factor bilingüe y bicultural del estudiante sordo, ya que es posible reconocer la información que circula en el aula especial, su relación con el currículo escolar y la adaptación del contenido a la cultura sorda (Fernández (2002).

## **6. DISEÑO Y APLICACIÓN DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA “CAJA DE HERRAMIENTAS”**

La técnica pop up que involucra el manejo del papel es una estrategia creativa para la construcción y el aprendizaje de las figuras geométricas, las matemáticas y la tecnología, ya que involucra aspectos teóricos, pero también, a partir de su implementación, desarrollos motrices y del pensamiento espacial relacionados con el manejo y doblado del papel para la construcción de diversidad de figuras y conceptos (cubo, pirámide triangular y cuboide, volumen, caras, aristas y vértice, entre otras)





# Actividad Tecnológica Escolar

## TEMA

### PASATIEMPO DE ORKI-MEC

#### Un reto de las manos al pensamiento

La Actividad Tecnológica Escolar - ATE - permite el diseño de recursos didácticos por parte del docente desde una dimensión tecnológica y de ambientes de aprendizaje que involucran la tecnología, la pedagogía, estrategias para trabajar con los estudiantes y el desarrollo de procesos investigativos enmarcados en procesos de enseñanza aprendizaje. además de la construcción de acciones docentes que permiten la participación de los estudiantes

La ATE favorece el diseño de material didáctico que involucra la técnica pop up, el abordaje de conocimientos científicos por parte de los estudiantes y la construcción de un producto tecnológico y un artefacto.

La ATE diseñada se enfoca en los estudiantes sordos que participan de la propuesta, a partir del diseño que realiza el docente en formación de esta, con el objetivo de favorecer el conocimiento tecnológico, la autonomía, el manejo de la técnica pop up y la construcción de un artefacto innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El contenido de las actividades tiene como base la técnica pop up y el material didáctico permite que los estudiantes interactúen con este en la construcción de un artefacto tecnológico que recurre al manejo del papel

Se pretende también en el proceso de formación la solución de un problema haciendo uso de la técnica pop up, a partir del reconocimiento de aspectos interdisciplinarios relacionados con la geometría y las matemáticas por parte de los estudiantes sordos. Dicha técnica hace posible la construcción de figuras geométricas tridimensionales, la solución de un problema cognitivo, el desarrollo del pensamiento tecnológico y la creatividad en la construcción del artefacto.

#### **MOMENTO 1: BIENVENIDA Y CONTEXTUALIZACIÓN**

Me identifico como el docente en formación sordo, estableciendo un espacio de comunicación con los estudiantes sordos, me presento, los contextualizo frente a la Licenciatura de Diseño Tecnológico que curso y los invito a participar de las actividades propias de la técnica pop up y la construcción de un artefacto tridimensional, relacionando el proceso con el desarrollo pensamiento lógico y creativo. (25 minutos)

#### **MOMENTO 2: “Construye una figura con papel” Actividad De Conocimientos Previos**

**RECURSOS:** hojas de papel blancas o de colores, regla o escuadra, diapositivas construidas por el docente en formación.

**TIEMPO:** 60 minutos de clase.



Se realiza una presentación en la que se exponen las diferentes técnicas que involucran el uso del papel origami, kirigami y los mecanismos propios de estas técnicas, su origen en las culturas que las crearon y aspectos históricos relacionados con la cultura y arte. Se presentan muestras y formas o artefactos contruidos a partir de las mismas (animales, medio de transporte y libro cuento).

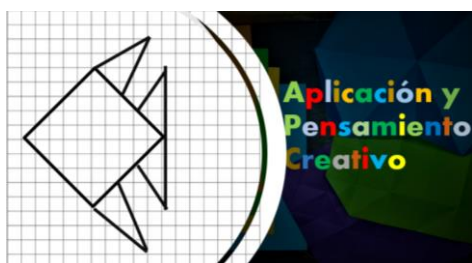
De la misma manera, se relacionan los conceptos aprendidos con las figuras geométricas (cuadrado, triángulo y rectángulo, entre otras) junto con el manejo de distintas dimensiones posibles en el manejo y doblado del papel (2D y 3D cubo, pirámide y cuboide, entre otras). Se explican los distintos tipos de pliegues del papel (horizontal, vertical, ángulo, adelante, atrás, arista, caras y vértices) y se describen los diferentes tipos de diseños.

### **MOMENTO 3: “Percibamos y Aprendamos técnicas con papel” ACTIVIDAD DE APROPIACIÓN DE LA TÉCNICA DE MANEJO DE PAPEL “ORIGAMI”**

**RECURSOS:** hojas de papel blancas o de colores, regla o escuadra, videos del docente

**TIEMPO:** 1 hora y 45 minutos de clase.

Inicia con charla del docente sobre el origami (10 minutos)

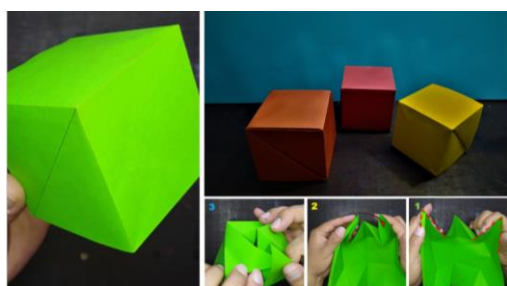


#### **Nivel de complejidad básico: “Construyamos un pez”**

se realiza el plegado papel del papel a partir de un cuadrado, se recuerda por parte del docente en formación la explicación de las figuras geométricas, cómo crear y construir a partir del plegado horizontal, vertical y en ángulos con el objetivo de construir el pez; es una figura básica en la que se evidencian las competencias, habilidades y cualidades de los estudiantes, a partir de la presentación del artefacto creado y la

argumentación construida por ellos desde la técnica origami. (20 minutos)

#### **Nivel de complejidad medio: “Construyamos un cubo y una pirámide con papel”**



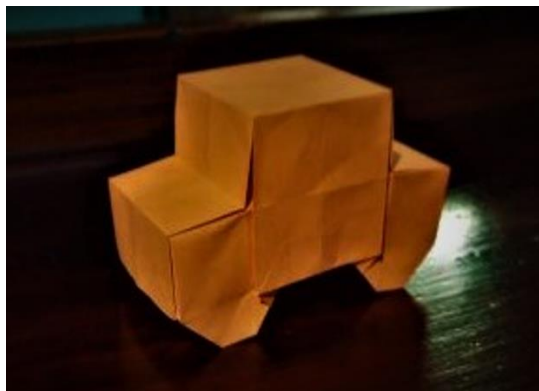
Este modelo se relaciona con la actividad anterior teniendo en cuenta la construcción realizada a partir del doblado del papel para construir un cubo tridimensional (3D), se presenta el proceso de plegado impar y horizontal que se requiere. Se utiliza una hoja de papel oficio y se analiza el fundamento del cubo y los espacios o secciones que se requieren (12 cuadrados divididos en 4 horizontales por 3 verticales), y la manera de doblar el papel teniendo en cuenta los ángulos (45°).

Se realiza el análisis para la construcción de una pirámide y el proceso de plegado horizontal y vertical, a partir de 4 figuras rectangulares.

(30 minutos)



### Nivel de complejidad experto: “Construyamos una un carro”



Este modelo propone el uso del cubo se relaciona con las actividades anteriores y se propone la creación de un carro. Se presenta el proceso teniendo en cuenta la creación del cubo, se utiliza una hoja papel oficio y se analiza la manera en que se dobla el papel para la construcción del cubo. (45 minutos)

ACTIVIDAD EXTRACLASE: se invita a los estudiantes a realizar su propio carro, siguiendo el proceso descrito, se pretende también realizar el análisis isométrico para conocer la ubicación de las caras (frente, arriba, abajo, izquierdo y derecho) y se aplica en el ejercicio propuesto.

### Actividad 10 de junio.

En esta sesión se socializa con los estudiantes una presentación en Power Point para abordar el tema de la herramienta pop up. Se realiza con estudiantes sordos de semestre cero a través de la plataforma ZOOM en un encuentro virtual, con el objetivo de conocer y desarrollar los conceptos del origami.

En esta sesión participaron nueve estudiantes sordos, dos docentes oyentes miembros del equipo Manos y Pensamiento y se contó con la mediación comunicativa de un intérprete, con el fin de presentar aspectos relacionados con la estrategia didáctica y elementos conceptuales relacionadas con el país de origen, su cultura y de la técnica Origami.

Se explica la etimología de estas palabras (origami, kirigami) y los mecanismos que se utilizan. se aclara con respecto a cada uno de los conceptos abordados que el Origami significa Ori(plegar)-gami (papel) sin herramientas, Kirigami es Kiri (cortar para papel)-gami (papel) y mecanismos es mecan (mover)-ismos (objetos de papel). Se aclara que en el desarrollo de las actividades propias de estas técnicas se utiliza cualquier hoja blanca, de colores o cuadrículada para crear doblar una figura a través del desarrollo de las habilidades o competencias que estas requieren.

En el aspecto práctico se realiza una actividad que pretende la creación de un pez a partir del doblado del papel con el fin de desarrollar los procesos de pensamiento que involucran a los diferentes estudiantes, profesoras e intérpretes.

Los participantes expresan su opinión en torno a la actividad resaltando las dificultades en la flexión del papel y cómo esto se convirtió en un reto para su aprendizaje; el pez construido constaba de cara, aletas dorsales y caudal. La profesora dice no poder usar la herramienta porque necesita saber cortar una aleta dorsal y para el caudal no le alcanza. La intérprete dice que su actividad quedó mal y que fue difícil.

Yo expongo sobre el tema de aprender las figuras geométricas y las matemáticas, se presentan las formas geometrías abordadas (cuadrado y rectángulo). Se aplica la técnica de doblar el papel a partir



de un cuadrado, junto con los pliegues que se deben realizar, figura 1. Un cuadrado y dos pliegues identificados, figura 2 y los pliegues requeridos como se ilustra en la figura 3.

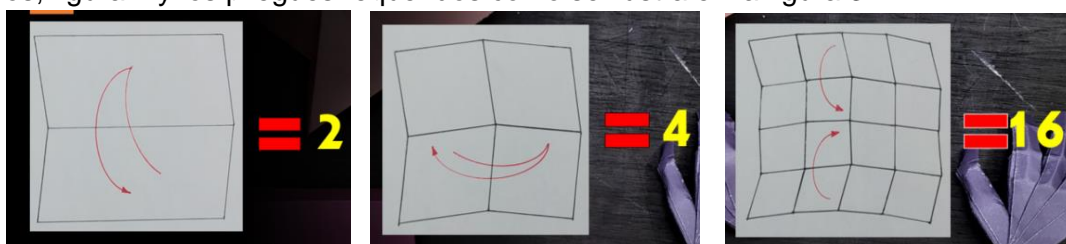


figura 1

figura 2

figura 3

¿Por qué un cuadrado y dos pliegues son iguales a 5 cuadrados? Figura 1. ¿Cuánto es el total de cuadrados y seis pliegues de números iguales a los del cuadrado resaltado? Figura 2

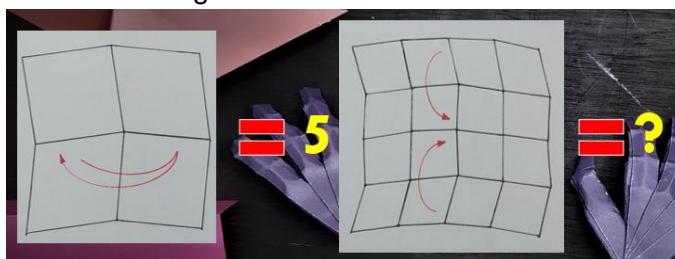
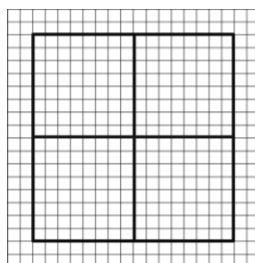
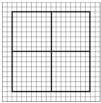
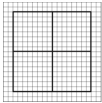
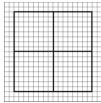


figura 1

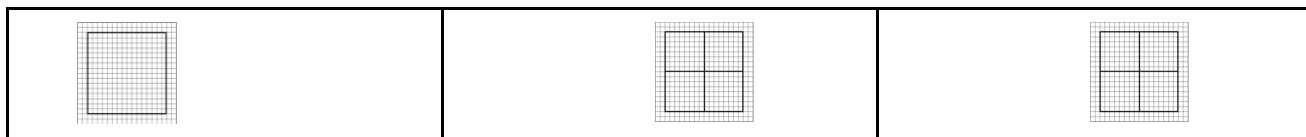
figura 2



En la imagen se presentan cinco cuadrados, aunque uno de ellos está resaltado y dividido en cuatro partes en su interior, se pregunta a los estudiantes, docentes e intérprete acerca del número de cuadrados presentados en la imagen, algunos estudiantes expresan que observan cuatro cuadrados, pero ninguno menciona el número total esperado, una docente dice que hay cuatro cuadrados pequeños y uno grande que los contiene, siendo su respuesta correcta, ya que la argumenta correctamente.

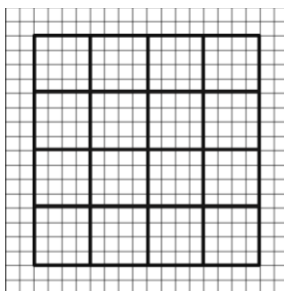
		
se presenta una figura en la que se resaltan unos cuadrados	los estudiantes la observan	argumentan que se observan cuatro cuadrados.

la docente argumenta que hay cinco cuadrados:



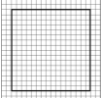
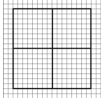
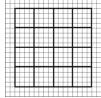
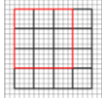
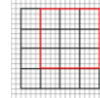
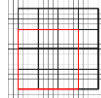
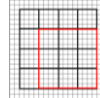


Un cuadrado grande	cuatro cuadrados que se dividen al interior del cuadrado grande	la sumatoria de cuadrados corresponde a cinco
--------------------	---	---



Luego se presenta esta figura y se solicita que se identifique el número de cuadrados contenidos en ella. Alguno de los participantes responde que hay 17, otro que hay 20, otro de ellos que observa veintiuno, lo cual es incorrecto

dentro de la estrategia se observa la imagen y se explica la manera de encontrar el número total de cuadrados, teniendo en cuenta las posibilidades de doblar el papel para identificarlos:

							<b>25</b>
Un cuadrado grande	Cuatro cuadrados que dividen el cuadrado grande en sus mitades	Dieciséis cuadrados pequeños	un cuadrado menor, en la parte derecha y arriba resaltado en color rojo	un cuadrado menor, en la parte izquierda y arriba resaltado en color rojo	un cuadrado menor, en la parte derecha y abajo resaltado en color rojo.	un cuadrado menor, en la parte izquierda y abajo resaltado en color rojo.	el total de cuadrados es de <b>25</b>

Con esta actividad el docente en formación pretende abordar el desarrollo de pensamiento lógico a partir de la incorporación de figuras geométricas y la relación matemática existente entre ellas.

### Percepción y descripción de un cubo





Se pregunta a los participantes acerca de la cantidad de aristas que tiene un cubo, algunos piensan que posee cuatro en el espacio frontal y posterior, otro argumenta que tiene ocho, otro que posee diez, lo cual no es correcto porque el número total es de 12. En este ejercicio también se identifica el vocabulario en lengua de señas con la descripción de la misma y su racional, además se explica el concepto y su equivalente en castellano.



¿Cuántas caras tiene un cubo? ellos perciben que el cubo tiene una cara al frente, otra atrás, una a la izquierda, otra a la derecha, una arriba y otra abajo. El cubo tiene 6 caras. se describe la seña correspondiente a esta figura.



¿Cuántos vértices tiene un cubo? ellos perciben la cantidad que posee, entre sus respuestas manifiestan que tiene 7 vértices, otros 4 vértices y otros 10 vértices lo cual es incorrecto. El cubo tiene 8 vértices. Se explica el concepto y se presenta la descripción de la seña teniendo en cuenta la figura presentada y dónde se ubica el vértice para aclarar el concepto.

## 1. ACTIVIDAD DE APROPIACIÓN DE LA TÉCNICA DE MANEJO DE PAPEL “KIRIGAMI Y POP UP”

**RECURSOS:** hojas de papel blancas, de colores o cuadrículadas, regla o escuadra, tijeras o bisturí, videos del docente

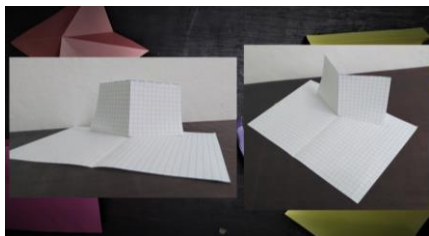
**TIEMPO:** 1 hora y 35 minutos de clase.

Se inicia la actividad con una charla del docente sobre el kirigami (10 minutos)

### Nivel de complejidad básico: “construyamos un plano ‘v’”

El ejercicio consiste en construir un plano ‘v’, vamos a utilizar una hoja cuadrículada, como proceso primario se aborda el diseño y trabaja en dibujar un rectángulo y 2 alas. Luego con la tijera cortar o bisturí se realizan cortes y posteriormente el pegado de los mismos, se corta el papel de 18 x 10 cm teniendo en cuenta que se cortará una medida de 12 x largo 7 cm, en la parte que mide 7 cm se pliega a 2 cm para obtener el plano” v”





y se pega, en la parte que mide 18 cm, se toma un largo de 10 cm y de alto por 5cm. El plano "v" permite realizar un movimiento inclinado y hacia adentro o hacia atrás. (20 minutos).

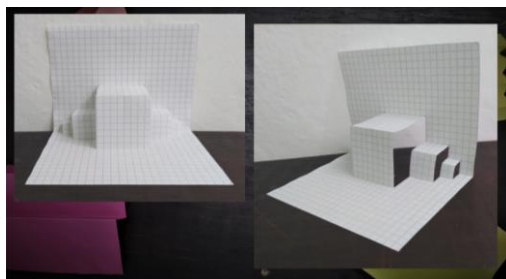
#### Nivel de complejidad medio: "construyamos un plano cubo"



Un papel funciona cubo como vamos a aplicamos es fácil por apoya hoja de cuadrícula, veo orientada en la tabla para cortar, como procesa primera hoja de cuadrícula 15 x 15 cm, dibuja una línea por mitad y doblada. segunda crea un cubo de 4 cm, va a dibujar aplicada línea horizontal abajo de plano cuadrado. y también arriba de dibuja un cuadrado en la mitad. La tercera inicia tijera recorta orienta a vertical derecho e izquierdo y tres líneas horizontales truco para doblar papel. El artefacto es

tridimensional.  
(20 minutos)

#### Nivel de complejidad experto: "construyamos un plano de escalares"



Esto, relaciona diseño producido papel de la casa y escalares, es primera hoja de cuadrícula dibuja una casa que sabe de cubo, pero forma diferente de líneas diagonales. Segundo, una hoja oficial dibuja aplica papel de escalares como inicia abajo y forma tres escalares (abajo, central y arriba).

Esto, diseña producto  
(45 minutos)

Actividad 17 de junio.

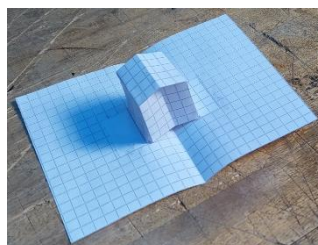
## 2. ACTIVIDAD DE APROPIACIÓN DE LA TÉCNICA DE MANEJO DE PAPEL "POP UP"

**RECURSOS:** cartulinas blancas o de colores, regla o escuadra, tijeras o bisturí, compás y lápiz, videos del docente

**TIEMPO:** 1 hora y 45 minutos de clase.

La actividad inicia con una charla del docente sobre la técnica el pop up (10 minutos)

#### Nivel de complejidad básico: "construyamos plano "v" con cubo"



Se trabajará con una cartulina con el fin de articular los ejercicios anteriores en los que se construyó el plano "v" y el plano cubo, aquí se aplica el diseño tridimensional propio de la técnica pop up. Se pretende realizar el corte y doblado de la cartulina, a partir de la unión de los planos y del cubo se genera un movimiento hacia adelante y atrás, izquierda y derecha al pegar las partes que han sido dobladas.  
(20 minutos)

**Actividad 24 de junio.**

### 3. ACTIVIDAD APROPIACIÓN DEL CONCEPTO DE MOVIMIENTO Y MECANISMOS

**RECURSOS:** videos del docente

**TIEMPO:** 60 minutos de clase.

#### Construyamos un monociclo para un payaso



Con una cartulina se construye el cuerpo de un payaso que hace girar un monociclo, a partir del movimiento de la pierna. En el proceso, el primer objetivo es mover la rueda del monociclo. Se cortan dos círculos, un pie y un muslo; 4 cilindros que sirven como eje de la rueda; el pie, el muslo y cadera tienen un movimiento que permite que la rueda gire a partir del movimiento que se transfiere a la palanca y el eje de la llanta de monociclo. El movimiento de muslo y de

pie mueven la fuerza que produce la aceleración de la rueda.

(30 minutos)

#### ¿Qué es el movimiento?



El movimiento es la acción que se produce a partir de la unión de las estructuras construidas en papel que se relacionan con la técnica pop up. a partir de su articulación se genera el movimiento o se pueden girar sus partes, mover un seguro, accionar un resorte, generar velocidad y el movimiento de palanca; esto permite aprender desde la física la Ley de NEWTON que se compone de 4 elementos que

son:



1) fuerza y masa por aceleración ( $F=m*a$ ) la **fuerza** acciona el movimiento, por ejemplo, al empujar. La **masa** es el material propio de los objetos, por ejemplo, un medio de transporte y aquellos que ofrece la naturaleza. La **aceleración** es el cambio de velocidad a través del tiempo.

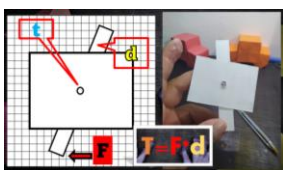




2) peso, masa por gravedad ( $P=m \cdot g$ ) **Peso** es el efecto de atracción entre dos cuerpos. Es una Fuerza atractiva. La **masa** es el material de los objetos, por ejemplo, un medio de transporte o aquellos presentes en el ambiente natural. La **gravedad** es la aceleración que experimenta un cuerpo debido a la fuerza de atracción.



3) presión, fuerza para dividir área ( $p=F/a$ ) **presión** es la cantidad de Fuerza que se soporta por unidad de área, es propia del gas, líquido y sólidos, por ejemplo, un globo contiene gas, el agua es líquida y un patinete es sólido. La **Fuerza** es ejercida por el humano, por ejemplo para inflar un globo, el nadador presiona el líquido de la piscina y un pie pesa y presiona la patineta. El **área** es un espacio de volumen, por ejemplo un patineta tiene un volumen de ancho, alto y largo, así como el que ocupa un globo o el agua.



4) torque, fuerza por distancia ( $T=f \cdot d$ ) **Torque** es una magnitud vectorial, por ejemplo, cuando el destornillador gira un tornillo. La **distancia** se mide en metros, milímetros, centímetros y kilómetros. Por ejemplo, un destornillador tiene una medida. La Fuerza es humana, por ejemplo, una mano empuja y gira la cabeza presionando el tornillo contra el piso.

### Operadores mecánicos



Los operadores mecánicos son la polea, rueda dentada, trinquete de sierra, moviendo barra y de resistencia o potencia, piñón conductor, cadena, eje conducido, también se utilizan las herramientas.

### Actividad 24 de junio.

#### MOMENTO 4: RETO:

#### RECURSOS:

TIEMPO: 120 minutos de clase en casa.

Los Jóvenes en este momento están llamados a participar en un concurso construyendo una figura triangular, un libro de circo, un carro que posea las estructuras que se fundamentan en la Ley de Newton y en la técnica pop up a través del manejo del papel.

*! Gana quien logre llegar a la meta de la manera más creativa y cumpliendo con los requisitos planteados;*

### Actividad 1 de julio

Un día de actividad para desarrollar el pensamiento creativo a través de la técnica pop up y el manejo del papel en un proceso académico de educación en tecnología.



1. Un artefacto que posea una figura triangular, que tenga aristas, caras y vértices a través de desarrollar pensamiento lógico de las figuras geométricas y las matemáticas, como también describir el espacio triangular que posea 8 aristas, 4 caras, 5 vértices; un rectángulo que posea 16 triángulos, con el fin de argumentar los tipos de triángulos (4 Equiláteros y 12 triángulos).
2. Presenta un libro de circo que describe un personaje, animal y objeto. Se busca aprender a desarrollar pensamiento lógico de la geometría y matemática, a través de mostrar una pelota con la que juega un elefante.
3. Se pretende también generar un proceso que permita reciclar los residuos que se generan con la actividad con el fin de proteger el medio ambiente, con el fin de ser utilizado en otros ejercicios o con la fabricación de papel reciclado.
4. Vamos a probar la resistencia al peso del carro construido al aplicarle presión y fuerza. en la parte superior del carro se coloca un vaso plástico al que se le van agregando cucharadas de arroz cinco veces durante cinco segundos y se observa cómo afecta la fuerza ejercida por el peso del vaso y cómo afecta el área del carro y las llantas; la idea es que el carro resista la mayor cantidad de peso posible y que no pierda su forma o que se caiga el caso con el arroz.
5. Campeonato WeatherTech SportsCar. Los cinco (5) carros se conducen y corren rápido para ganar.
6. La función del mecanismo de la carretilla de 6 ruedas. El sistema mecánico se mueve a través del giro con el trinquete de la sierra, la uña gira para bloquear o desbloquear el mecanismo, se recortan y giran 6 ruedas para lograr un efecto de escalera.

## RESULTADOS

El artefacto construido evidenció una estructura de calidad con posibilidad de movimiento, lo cual permite argumentar una correcta aplicación de la técnica pop up, en la construcción que demandó el doblado y manejo del papel en los productos desarrollados por los estudiantes, junto con la comprensión de conceptos relacionados con la geometría y las matemáticas, a través de la implementación de la propuesta.

## 7. CONCLUSIONES

### ¿Qué logros se obtuvieron?

La técnica pop up a partir del manejo y doblado del papel permitió llevar a cabo el reconocimiento y aprendizaje de conceptos propios de la geometría (cubo, triangular pirámide) y las matemáticas, desde la construcción de un artefacto, potenciando el desarrollo del pensamiento lógico y creativo.

Las técnicas relacionadas con el origami y el kirigami, en relación con el manejo del papel y la técnica pop up, facilitaron la comprensión de conceptos geométricos y matemáticos, desde una perspectiva interdisciplinar.

las técnicas Origami y Kirigami favorecieron la construcción de un mecanismo a través del uso del



papel y a su vez las implicaciones geométricas en la construcción del artefacto a partir de formas cuadradas, circulares, triangulares, teniendo en cuenta aquellos elementos que las constituyen a nivel conceptual (aristas, ángulos, caras, vértices, entre otros), permitiendo la comprensión en los participantes de la propuesta pedagógica y didáctica.

las técnicas para el manejo y doblado del papel permitieron el acercamiento y comprensión de unidades de medida (milímetro, centímetro, entre otras) y su relación con el pensamiento lógico matemático y de aspectos propios de la física como el movimiento, la construcción de mecanismos y las leyes que los rigen, además del desarrollo motor en los estudiantes cuando se acercaron al manejo del papel, en habilidades manuales, visuales y la construcción de figuras tridimensionales.

El escenario virtual de aprendizaje se constituyó en una estrategia que permitió la generación de espacios para el desarrollo de actividades didácticas y pedagógicas, que involucran el manejo del discurso y las lenguas implicadas en el proceso comunicativo (LSC - castellano), potenciando aspectos comunicativos en los estudiantes sordos.

desde la perspectiva tecnológica, se generaron procesos que involucraron programación y uso de software (OBS studio, power point, ZOOM, entre otras), con el fin de generar los espacios de construcción de aprendizajes con los estudiantes de semestre cero y miembros del proyecto manos y pensamiento de la Universidad Pedagógica Nacional, a través de la técnica 'pop up y el manejo del papel, vinculando los programas que se ofrecen como diseño tecnológico, artes visuales y educación especial.

la implementación de técnicas como el pop up, origami y kirigami permitieron al docente en formación, la generación de estrategias didácticas para desarrollar aprendizajes interdisciplinarios, desde el diseño tecnológico, que a su vez se vincularon con la generación de conciencia frente al cuidado del medio ambiente, teniendo en cuenta el aprovechamiento de recursos y de residuos producto de la realización de las actividades propuestas.

### ¿Qué es necesario mejorar?

Se evidenciaron dificultades relacionadas con el uso de plataformas virtuales, a nivel de conectividad, velocidad de la red o visibilización de lo que se presentaba a los estudiantes, este aspecto debería ser revisado en cuanto a la manera de generar los espacios virtuales a través de plataformas más livianas que zoom.

La ejecución de actividades en casa por parte de los estudiantes, en ocasiones generó dificultades en el desarrollo de estas, por lo tanto, se hace importante el acompañamiento permanente por parte del docente en formación, que en ocasiones era complejo debido a la mediación pedagógica a través de la virtualidad.

Se requiere la generación de espacios de fundamentación que permitan la comprensión de nuevos conceptos, dada la dificultad que se genera en la lengua de señas por la falta de vocabulario técnico pedagógico, lo cual implica la creación de señas para los conceptos a abordar y las dificultades propias del manejo del castellano como segunda lengua por parte de los estudiantes sordos.



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cristina Perales\*, Eduardo Arias\*\* y Miguel Bazdresch\*\*\*, Enseñanza bilingüe y bicultural para niños Sordos en el nivel de Primaria, Recibido: 26-05-2012 - Aceptado: 08-08-2012 niños Sordos en el nivel de Primaria.
- Carmen Aura Arias Castilla\*, Diana Jennifer Acosta PINEDA\*\*, Jaime Alberto Ayala Cardona\*\*\* Corporación Universitaria Iberoamericana, Bogotá, Colombia, Antecedentes en atención pedagógica a la población sorda: una revisión contextual, pág. 10
- Dr. Pere Marqués Graells, IMPACTO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES. Departamento de Pedagogía Aplicada - Facultad de Educación Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).
- EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. ISSN-e 1135-9250, Universidad de la Laguna (España).
- Tesis sometida al Programa de Patología de Habla-Lenguaje de la Universidad Ana G. Méndez como requisito parcial del grado de Maestría en Ciencias en Patología de Habla-Lenguaje de la Escuela de la Salud, Idamyliz Cruz Cruz, Investigador Principal Lillian Pintado, Mentora, (mayo, 2020).
- MORANTES RAMÍREZ JESUS DAVID Y FONTECHA PARRA YORELY FERNANDA (UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA BOGOTÁ 2018).
- Di Bernardo, Juan J. - Gauna Pereira, María Del C. (Determinación de los “estilos de aprendizaje” de los estudiantes de bioquímica como paso inicial en la búsqueda de un aprendizaje significativo.) Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2005, Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE.
- Zulma Yolanda Lizarazo, Mary Luz Fernández. ATE y STEM; Una propuesta para relacionar Biología, geometría y tecnología, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA BOGOTÁ, D.
- Zulma Yolanda Lizarazo, Mary Luz Fernández. ATE y STEM; Una propuesta para relacionar Biología, geometría y tecnología, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA BOGOTÁ, D. C.
- Santiago Mejia, Sin título, vinilo, 2005. Representaciones y políticas de la educación sobre los sordos y la sordera en Colombia. Eliana Medina Moneada.
- Tatiana Barbosa Rodríguez, Estado del arte. El uso didáctico de las TIC para educar en tecnología e informática a personas sordas en Colombia (2002-2017), Universidad Pedagógica





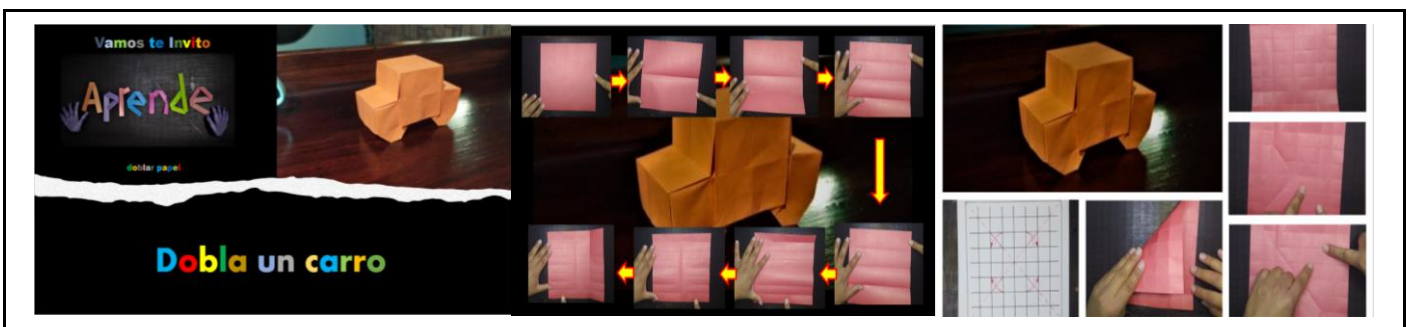
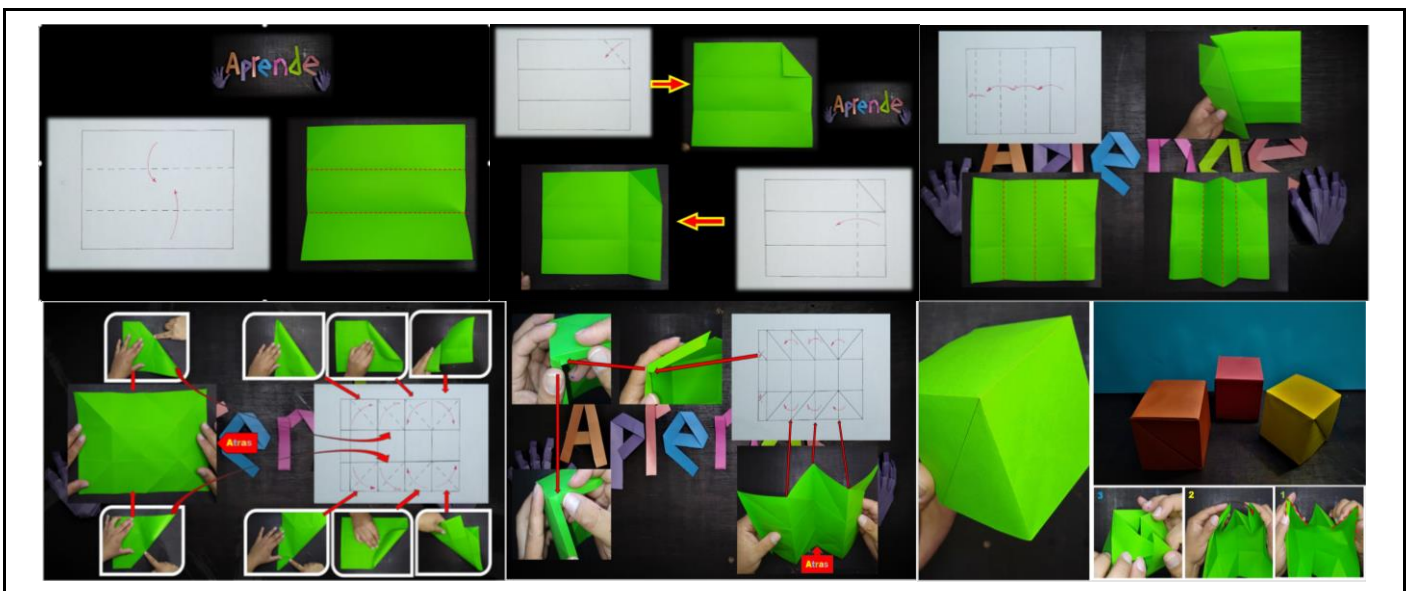
---

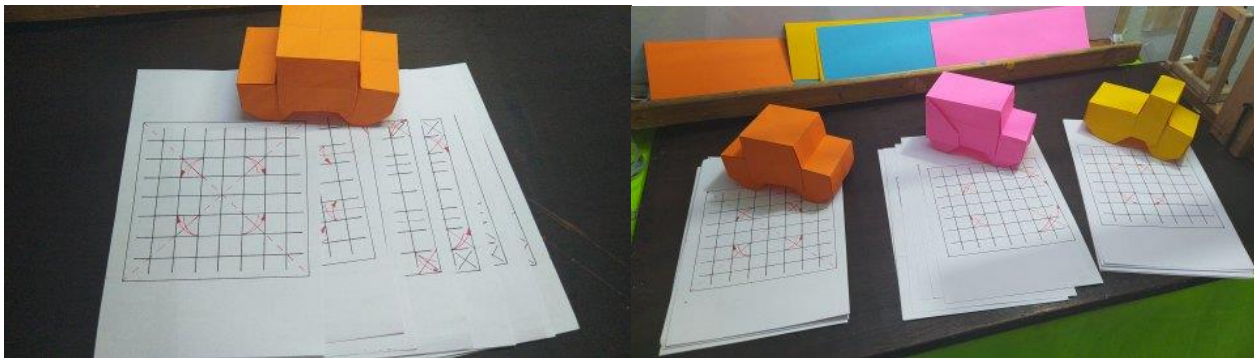
Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Tecnología Licenciatura en  
Electrónica Bogotá, Colombia 2020.

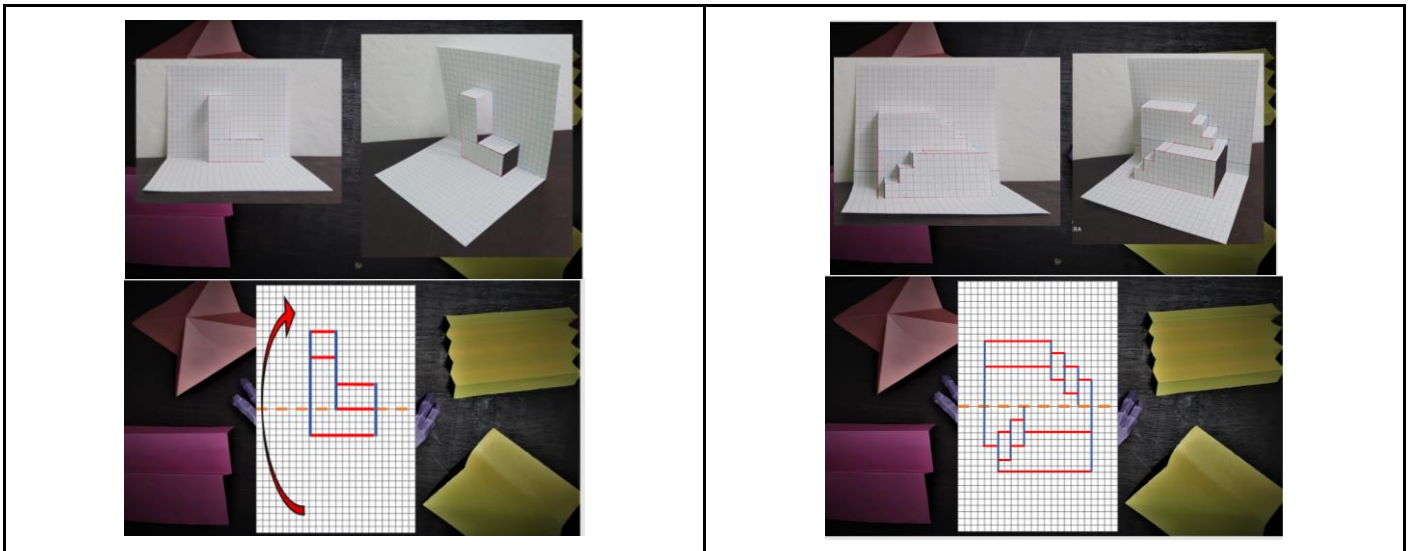
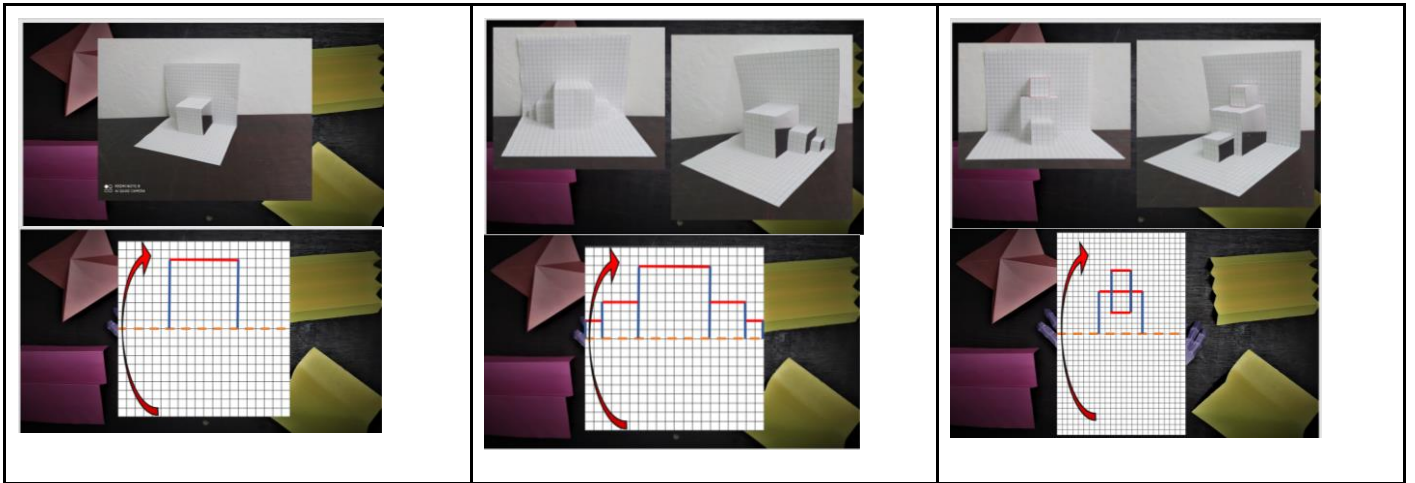


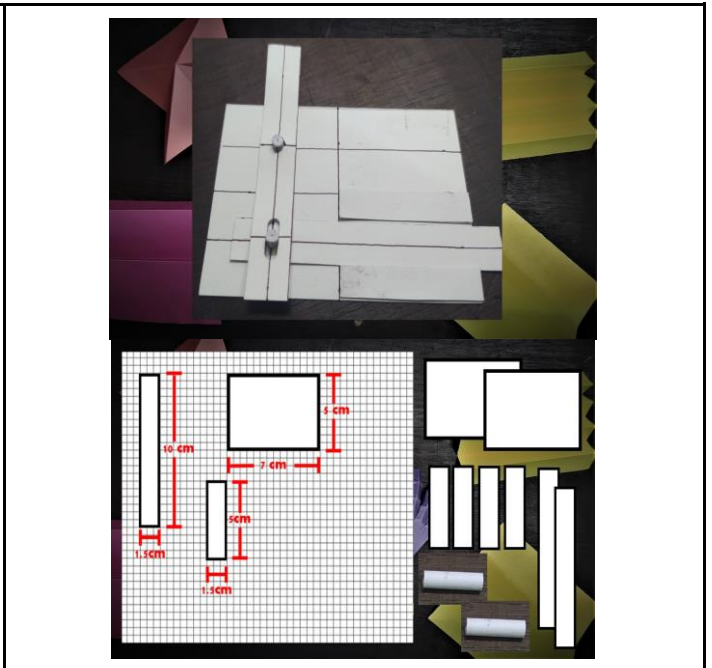
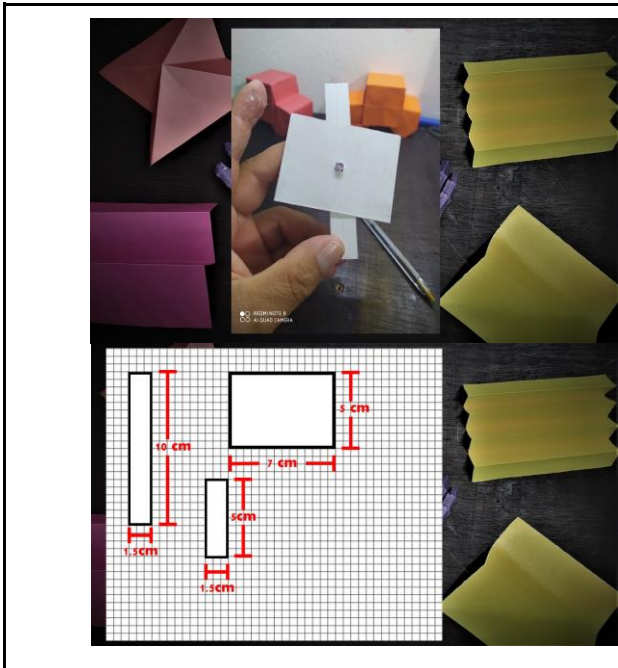
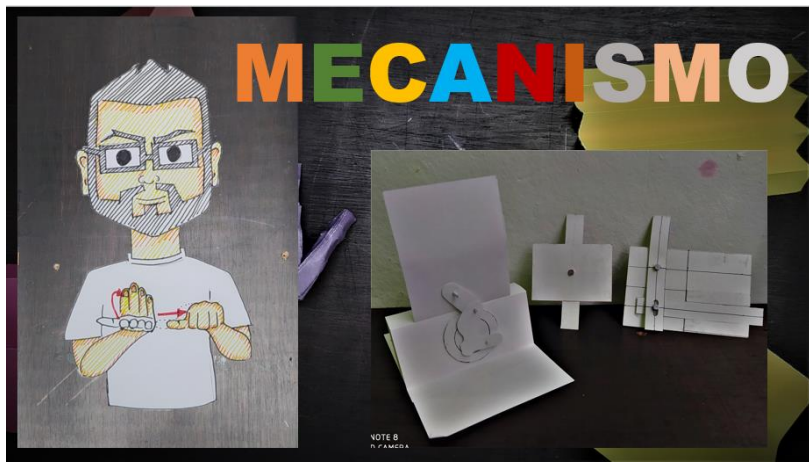
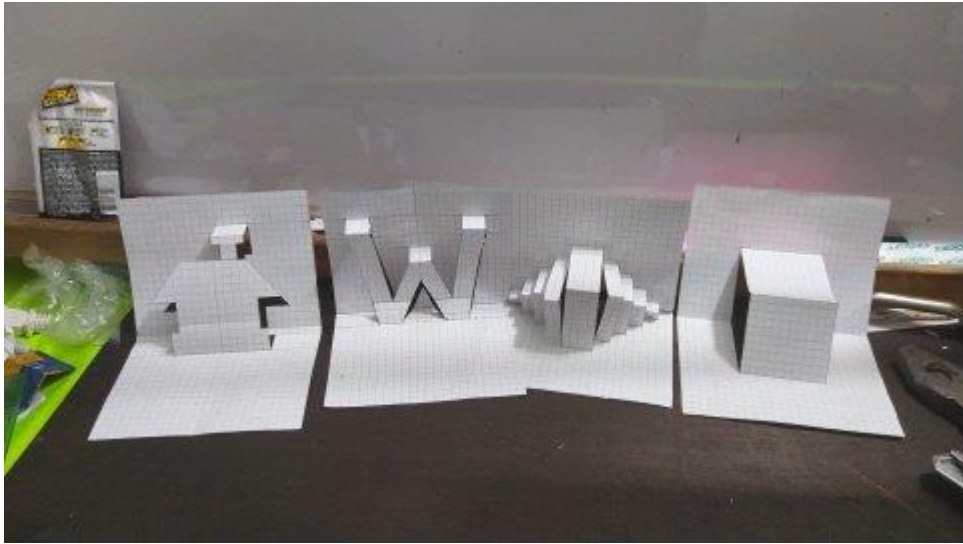
## 9. ANEXOS

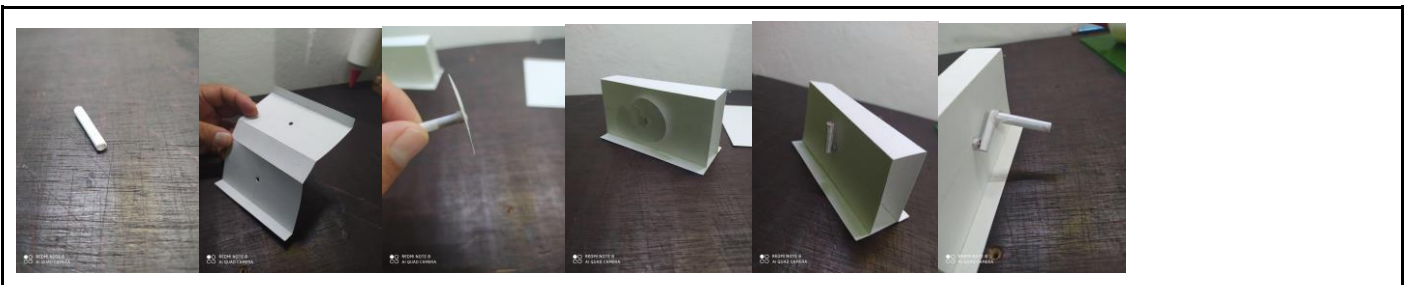
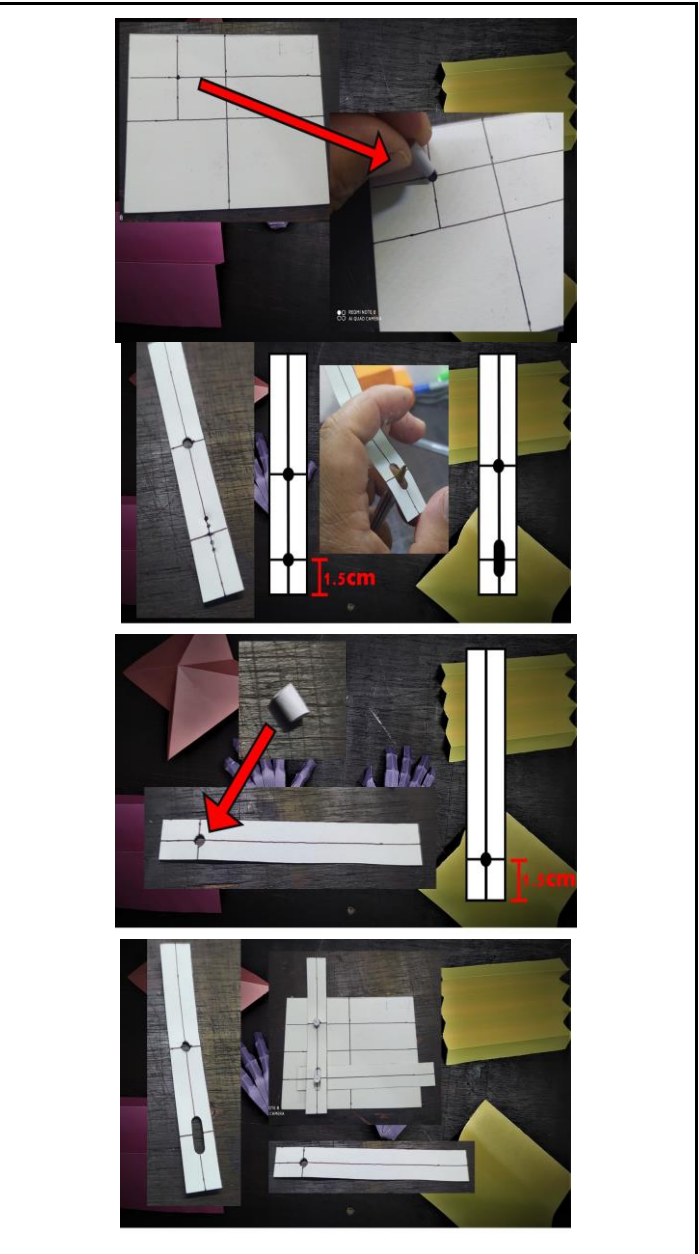
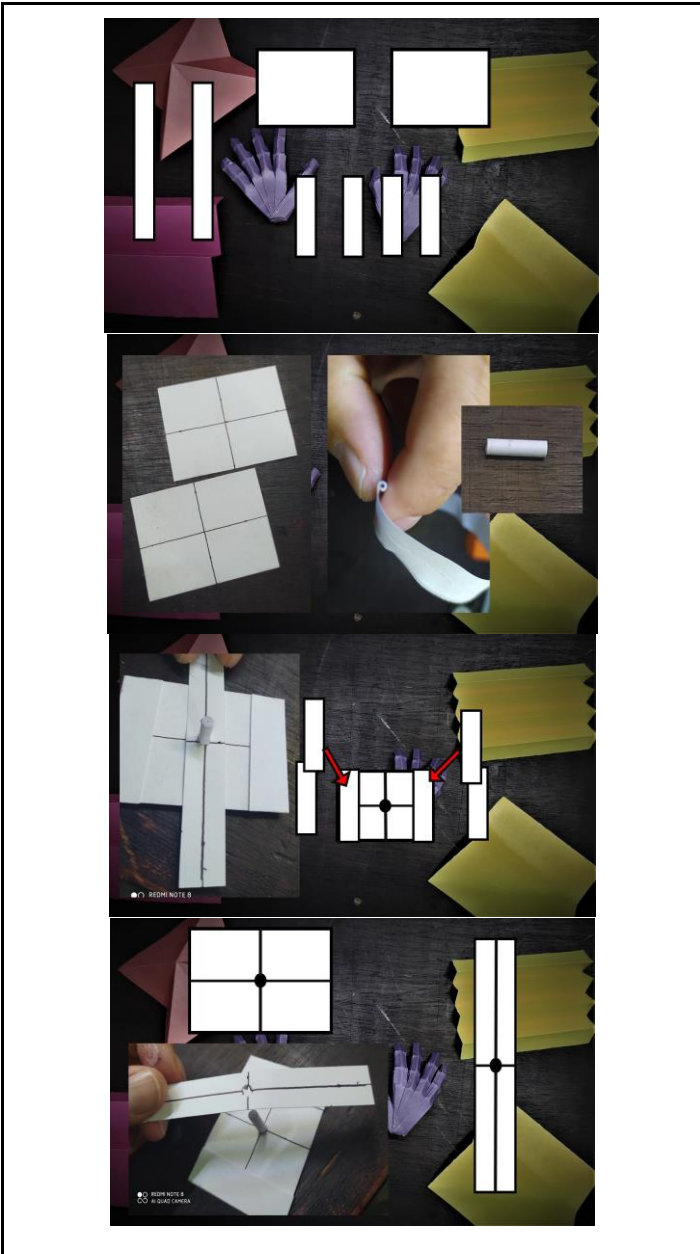
Docente de la propuesta.

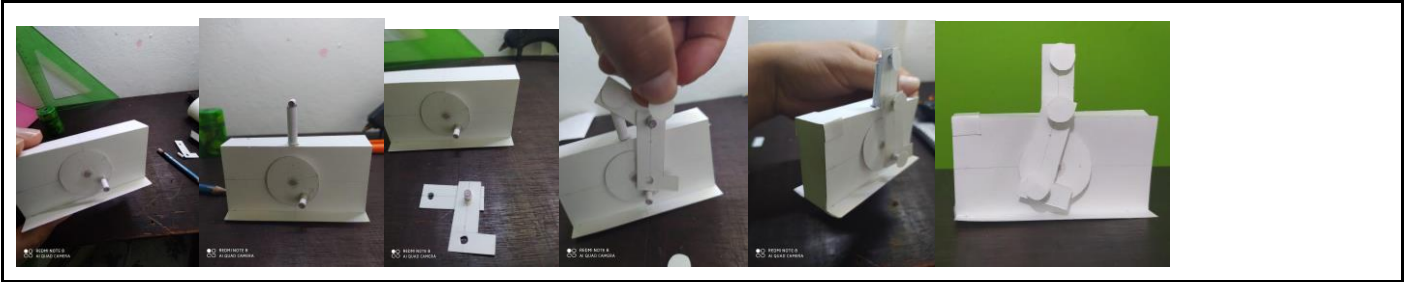




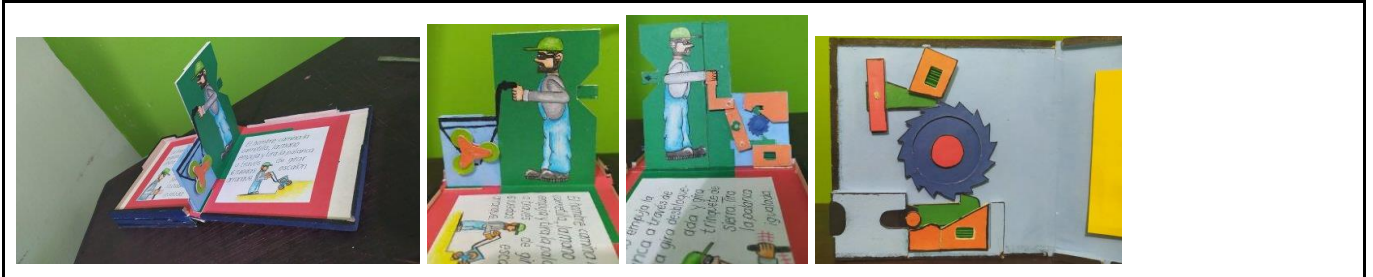








Técnica papel dobla mecánico trinquete.

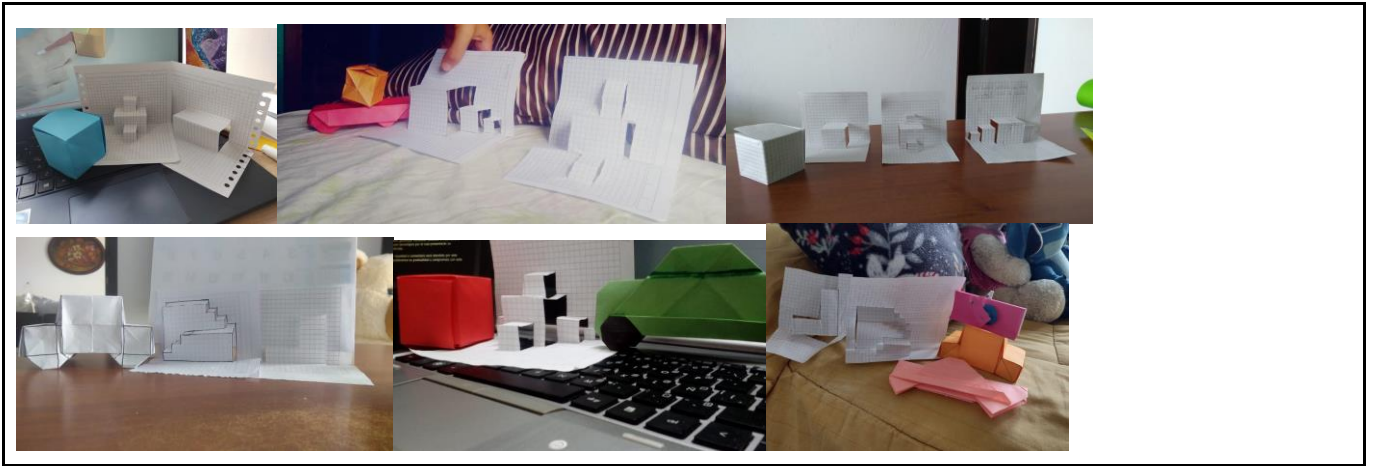


los estudiantes aprenden los artefactos técnicos.



Kirigami mueve papel.





**Técnica papel carro estructura doblada papel.**



**Actividad desarrollar pensamiento Lógico, geométricas y matemáticas.**






2	4	10	8	1	1	6	1
	<b>Arista</b> 	<b>Caras</b> 	<b>Verices</b> 		<b>Arista</b> 	<b>Caras</b> 	<b>Verices</b> 
4	12	6	8	1	8	4	5

**F = m \* a**

Mecánico y Movimiento de Newton

**F = Fuerza**  
**m = masa**  
**a = aceleración**

**P = m \* g**

Mecánico y Movimiento de Newton

**P = Peso**  
**m = masa**  
**g = gravedad**

Mecánico y Movimiento de Newton

**p = F / a**

**P = presión**  
**F = fuerza**  
**a = área**



**T = F \* d**  
T = Torque  
F = Fuerza  
d = distancia

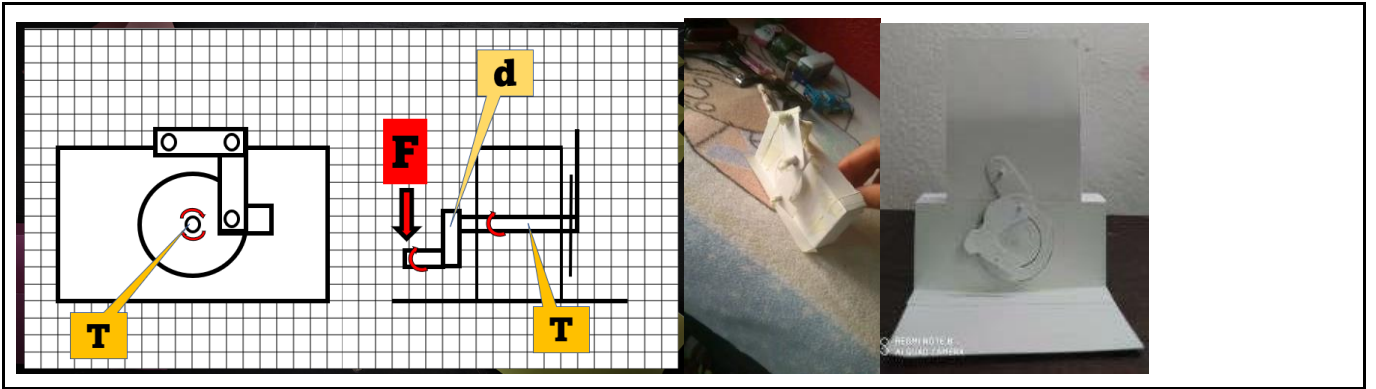
The graphic includes two diagrams of a wheel and axle system. The left diagram shows a wheel of radius  $r$  and an axle of radius  $R$ , with a force  $F$  applied to the wheel and a torque  $T$  on the axle. The right diagram shows a force  $F$  applied at a distance  $d$  from the pivot, resulting in a torque  $T$ .

competencia ganador

The top-left panel shows a hand applying a force  $F$  to a purple robot on a track, with a mass  $m$  label. The top-right panel shows the robot moving with velocity  $V_f$  and  $V_i$  under an applied force  $F$  and mass  $m$ . The bottom panels show the robot navigating a track with a checkered start line.

The left panel shows a purple robot lifting a glass, with labels for pressure  $P$ , force  $F$ , and action  $\acute{a}$ . The right panel shows the robot lifting a glass filled with rice, with a checkered scale visible on the table.



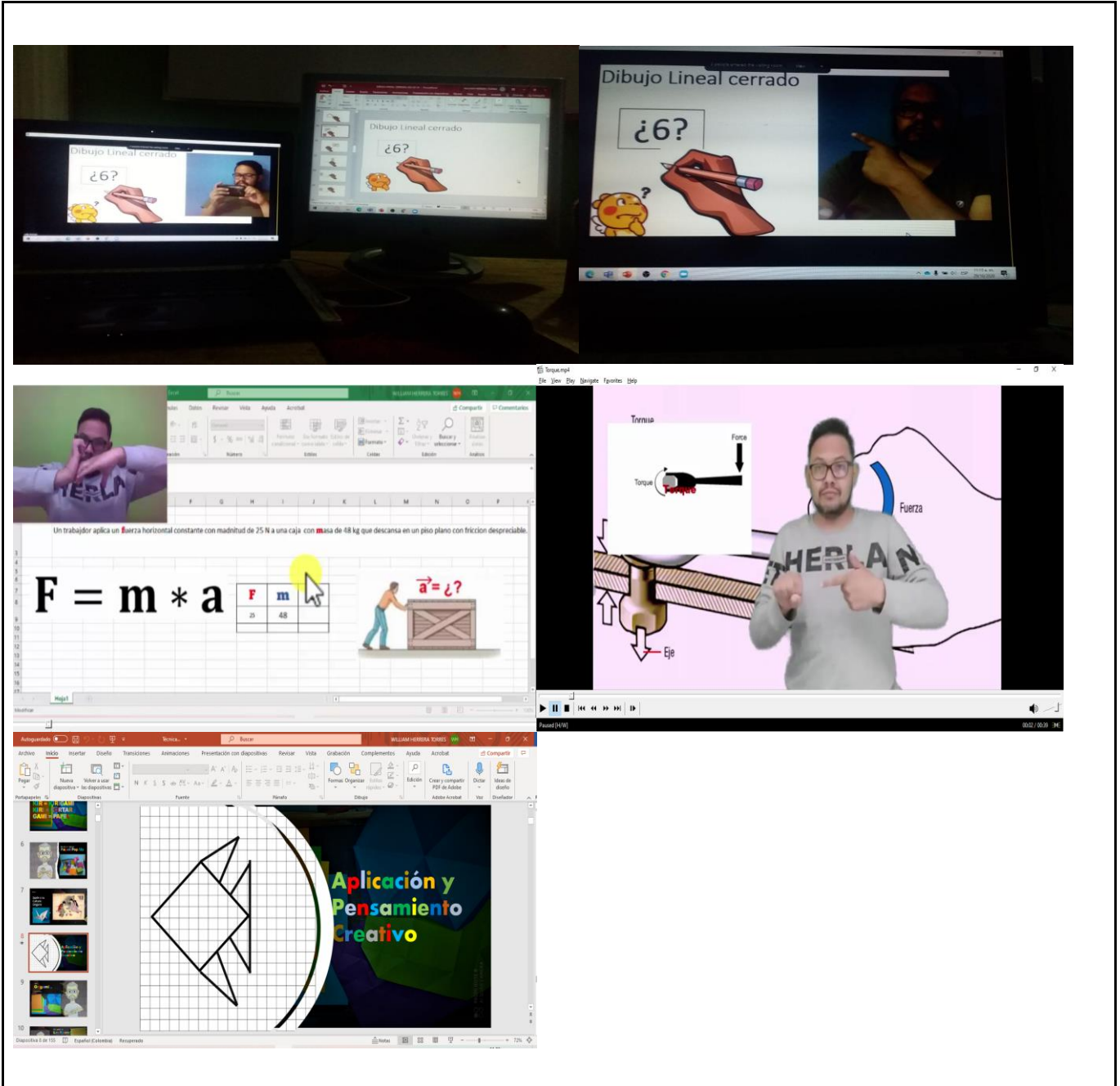


Tecnología y reciclaje papel.

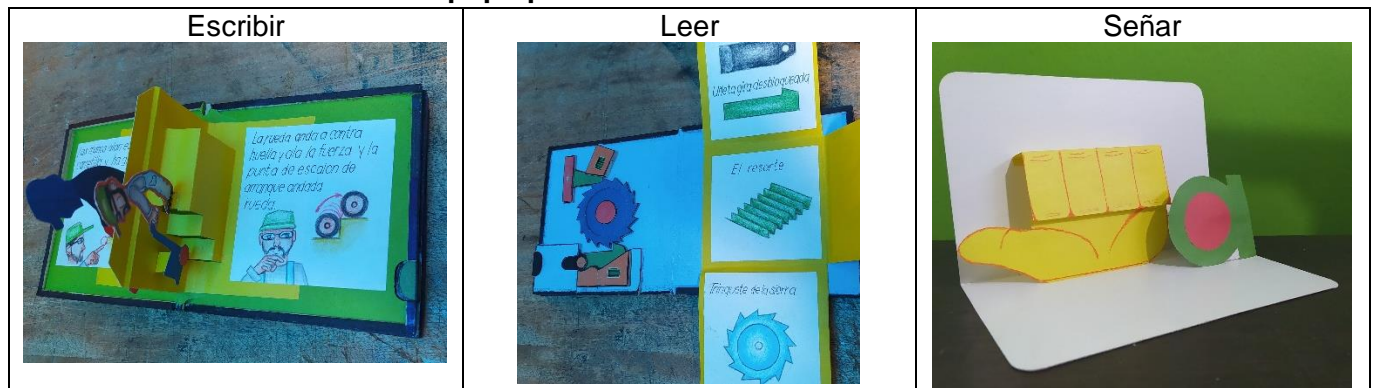




TECNOLOGÍA COMUNICACIÓN (TIC-VIRTUAL)



Técnico libro de comunicación pop up



Actividad virtual

