

**El tangram y el origami como estrategias didácticas que mejoran el aprendizaje de las figuras planas y cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel.**

Dayssi Burgos Laython

Digneth Felizzola Quintero

Tutor

Judy Andrea Lugo Quesada

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Programa de Licenciatura en Matemáticas

Santa Rosa Sur, Bolívar

2022

## Resumen

La enseñanza de la geometría se ha quedado estancada en el tiempo, aun se sigue haciendo a la manera tradicional sobre figuras plasmadas en un papel sin ningún valor y sentido para el estudiante que aprende mecánicamente conceptos, teoremas y formulas sin comprender el sentido de la geometría. Por eso esta propuesta pretende que los estudiantes perciban y aprendan geometría mediante los sentidos (vista y tacto). El presente trabajo propone el uso del tangram y el origami como estrategias que facilitan el aprendizaje de las figuras planas y cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel. El propósito es plantear una propuesta pedagógica que facilite el proceso de enseñanza - aprendizaje de la geometría a través de materiales manipulables como el tangram y el origami que promueven la creatividad, el interés, el fortalecimiento de las capacidades psicomotrices, intelectuales y cognitivas de los estudiantes. El tangram y el origami son estrategias didácticas que brindan la oportunidad de dinamizar y renovar la práctica pedagógica comunicando los conocimientos geométricos de una manera diferente logrando que los estudiantes sean partícipes de propio aprendizaje mediante la interacción, la exploración y el aprendizaje autónomo. En la propuesta se desarrolló una secuencia didáctica que está conformada por tres actividades de aprendizaje en la que participaron 41 estudiantes de las instituciones mencionadas arriba. Para el análisis de la propuesta se tuvo en cuenta los datos recogidos en el diario de campo.

**Palabras claves:** Aprendizaje, Figuras, Origami, Tangram, Solidos.

### **Abstract**

The teaching of geometry has remained stagnant in time, it is still being done in the traditional way on figures captured on paper without any value and meaning for the student who mechanically learns concepts, theorems and formulas without understanding the meaning of geometry. That is why this proposal intends that students perceive and learn geometry through the senses (sight and touch). The present work proposes the use of tangram and origami as strategies that facilitate the learning of plane figures and geometric bodies in second grade students of the Los Canelos Agricultural Technical Educational Institution Las Cruces and the Lucio Pabón Núñez Industrial Technical Institute. Marabel Headquarters. The purpose is to propose a pedagogical proposal that facilitates the teaching-learning process of geometry through manipulable materials such as tangram and origami that promote creativity, interest, and the strengthening of the psychomotor, intellectual and cognitive abilities of the students. Tangram and origami are teaching strategies that provide the opportunity to invigorate and renew their pedagogical practice by communicating geometric knowledge in a different way, making students participate in their own learning through interaction, exploration and autonomous learning. In the proposal, a didactic sequence was developed that is made up of three learning activities in which 41 students from the institutions mentioned above participated. For the analysis of the proposal, the data collected in the field diary was taken into account.

**Keywords:** Learning, Figures, Origami, Tangram, Solids.

## Tabla de contenido

Diagnóstico de la propuesta pedagógica.....	5
Pregunta de investigación .....	8
Marco de referencia .....	9
Marco metodológico .....	15
Intencionalidades en la construcción de la práctica pedagógica .....	15
Metodología.....	16
Producción de conocimiento pedagógico .....	211
Análisis y discusión .....	266
Conclusiones.....	31
Referencias.....	344
Anexos .....	366

### **Diagnóstico de la propuesta pedagógica**

El presente documento titulado, *El tangram y el origami como estrategias didácticas que mejoran el aprendizaje de las figuras planas y los cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez sede Marabel*, se conforma como una propuesta dirigida a los estudiantes de estas dos instituciones que, aunque se encuentran en municipios diferentes, comparten las mismas dificultades en el aprendizaje de la geometría. Bajo esta problemática, la propuesta a continuación, se formuló de manera tal que se acomode a sus necesidades y a los contextos en los que se encuentran inmersas cada una de estas instituciones.

La Institución Educativa Académica Agropecuaria sede Las Cruces, se encuentra ubicada en la vereda del mismo nombre en el corregimiento de Los Canelos del municipio de Santa Rosa del Sur Bolívar, en este centro educativo se encuentran los estudiantes del grado segundo de esta sede que fueron los participantes de esta propuesta, los cuales incluyen a 5 niños de 7 y 8 años que provienen de familias campesinas de estrato 1 que subsisten del jornal, la crianza de animales de corral y de la siembra de hortalizas.

En la actualidad, la vereda no cuenta con energía eléctrica y por ende los estudiantes de la sede no poseen equipos de cómputo ni internet, por lo que incluir estos recursos en la enseñanza y el aprendizaje no es un recurso con el que se pueda contar. El analfabetismo de los padres de familia, sus ocupaciones, la falta de recursos tecnológicos y didácticos, sumados a las falencias en aprendizaje causadas por la metodología tradicional usada en años anteriores y los vacíos académicos ocasionados por las clases a distancia implementadas durante la pandemia del Covid 19, han hecho que los estudiantes tengan dificultades y poca motivación por aprender.

De otro lado, la Institución Educativa Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel está ubicada en el barrio Marabel, zona urbana del municipio de Ocaña departamento Norte de Santander, cuyas familias pertenecen a los estratos 1 y 2.

En el centro educativo, el grado 2° A jornada de la mañana, está integrado por 36 estudiantes en edades entre los 7 y 8 años, que vienen de familias vulnerables, afectados por problemáticas sociales como el desempleo, la exclusión, el desplazamiento forzado y la pobreza, que dificultan que los estudiantes puedan tener fácil acceso a recursos tecnológicos con los que puedan apoyar su proceso en casa. Por otra parte, la institución no cuenta con dotación de material suficiente que supla las necesidades de los estudiantes, por lo que la recursividad y profesionalismo de la docente juega un papel importante.

En las instituciones educativas ya mencionadas se encuentra que los estudiantes presentan apatía por las matemáticas y algunas dificultades en el proceso de aprendizaje de la geometría ya que en ocasiones las clases se tornan rutinarias y poco motivantes. La falta de estrategias didácticas divertidas y eficaces en la enseñanza de la geometría, se ha identificado como una de las principales razones por las cuales a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje, debido a que las estrategias utilizadas no representan una experiencia de aprendizaje significativo.

Situación que ha consideración de los docentes, se puede mejorar a través del uso y manejo de material concreto, es así que mediante el juego del tangram y la técnica del origami, se pueden representar de manera tangible las figuras y los cuerpos sólidos, lo que hace que el estudiante tenga la oportunidad de ver materializado el objeto de estudio, ya que para el aprendizaje de los estudiantes la manipulación de objetos les permite una mejor comprensión de

los conocimientos transmitidos, teniendo una experiencia de aprendizaje real, permitiendo ver las matemáticas de manera divertida y dejando de aprender solo mediante conceptos abstractos.

Ahora bien, entender la representación de cuerpos tridimensionales es algo que les cuesta a los estudiantes de cualquier edad o grado, más aún, si no han tenido antes la oportunidad de percibir el objeto por medio de sus sentidos para así reconocer sus características y diferencias entre los cuerpos geométricos y por supuesto su diferencia entre estos y las figuras planas.

En este caso, el material concreto favorece el desarrollo del pensamiento crítico, facilitando la planeación de actividades llamativas, creativas y educativas permitiendo que los estudiantes mantengan el interés por aprender por sí mismos y por descubrir nuevos conocimientos.

### **Pregunta de investigación**

En el aprendizaje de objetos bidimensionales y tridimensionales suelen presentarse algunas dificultades, como la visualización espacial, la falta de percepción del objeto y dificultad en la comprensión de sus elementos. Muchas veces, la enseñanza de las figuras planas y cuerpos geométricos se limita a la teoría, las representaciones simbólicas e imaginarias, convirtiendo los conceptos en algo intangible, impidiendo la interacción y la manipulación del objeto de estudio para su mayor comprensión y análisis por parte del estudiante.

Es por esto que surgió el interés de proponer una estrategia que involucre materiales concretos como lo son el origami y el tangram que permiten la comprensión de conceptos geométricos y la representación de estos en ambientes de aprendizaje agradables que facilitan el aprendizaje y promueven la interacción y el desarrollo cognitivo del estudiante.

La Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez sede Marabel, son centros educativos, que no cuentan con suficientes recursos, material didáctico y tecnológico con los que el docente pueda crear experiencias de aprendizaje significativas para los estudiantes.

No obstante, a través del tangram y el origami se buscó dar a los estudiantes del grado segundo de estas dos instituciones la oportunidad de explorar, divertirse y enfrentarse a retos que le permitieran disfrutar el aprendizaje. Debido a todas estas razones y motivos mencionados nace la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo el tangram y la técnica del origami mejoran el aprendizaje de las figuras planas y sólidos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel?

### **Marco de referencia**

Los docentes tienen la responsabilidad de encontrar formas, técnicas, metodologías y estrategias que permitan a los estudiantes aprender significativamente. Ser docente no se trata de la simple tarea de la transmisión mecánica de los conocimientos, se trata de estar en la búsqueda constante del mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, de identificar las necesidades educativas de los estudiantes y sus ritmos, de encontrar la manera de que se motiven y quieran aprender cada día más.

De acuerdo con esto lo que buscamos al proponer el aprendizaje de figuras planas y cuerpos sólidos a través del origami y el tangram es precisamente brindarles a los estudiantes una experiencia de aprendizaje diferente agradable en la que los mismos estudiantes creen sus figuras y cuerpos sólidos incentivando la cooperación y el trabajo en equipo.

El origami es una herramienta útil en la enseñanza de la geometría pues como lo afirman González y Larios (2003).

El Origami cuando se le considera como un auxiliar de la enseñanza de la matemática, ofrece técnicas que no solo permiten la construcción de sólidos geométricos, particularmente poliedros, sino también de figuras en el plano utilizando materiales que son de fácil adquisición por lo que se puede convertir en una potente herramienta para el estudio de la geometría plana y del espacio. (p.17)

Con esta técnica los estudiantes pueden construir figuras y sólidos, visualizando conceptos como líneas, vértices, volumen, rectángulos, cuadrados, triángulos, etc., mejorando así su comprensión. Además, por ser de fácil adquisición es un material que se ajusta a las condiciones económicas de los estudiantes de estas dos instituciones.

Así mismo, el tangram es un juego que representa una muy buena alternativa para apoyar el aprendizaje, “el Tangram proyecta motivación, imaginación y creatividad en los alumnos..., presenta nuevos retos para el alumnado, amplía las posibilidades didácticas y permite que el aprendizaje sea efectivo debido a la simulación, exploración y manipulación”. (Cuadrado 2010, citado por López, 2015, p.4).

Es por esto, que para esta propuesta se escogió el tangram y el origami porque son materiales que favorecen la representación y manipulación de los objetos de aprendizaje, permite que los niños y niñas experimenten, exploren y aprendan de manera natural, motivando el aprendizaje, el desarrollo de habilidades lógicas y la atención, en palabras de Corredor (2001) el origami “permite afinar la motricidad, la creatividad, la memoria y la autoestima”. (p.5).

En este mismo sentido, los autores Mejía, Puerta & Pizarro (2007) citados por Acuña y Pérez (2008) destacan los beneficios que trae la incorporación del origami como estrategia didáctica ya que fomenta no solo el aprendizaje matemático del estudiante, sino que también beneficia el desarrollo de habilidades motoras, espaciales, el pensamiento múltiple, la incentivación de la creatividad y la concentración en la elaboración de sus creaciones.

Por este motivo, la presente propuesta se ha apoyado en estos recursos, que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, despiertan el interés de los estudiantes por aprender y le brinda al docente la oportunidad de romper con la metodología tradicional y vertical mejorando su práctica pedagógica.

A través del tangram y el origami se logró articular los conocimientos de la geometría con la práctica, de esta manera los estudiantes materializaron los conceptos teóricos al observarlos directamente encontrando sentido a dichos conceptos, por ejemplo, al comparar las

figuras planas y los cuerpos solidos comprendieron qué significa volumen y porque los sólidos son figuras tridimensionales.

De esta manera con esta propuesta se procura dar solución a una de las principales dificultades que se presentan en el aprendizaje de la geometría, como lo es la falta de visualización que no se puede alcanzar completamente con una simple imagen, como se hace tradicionalmente. Al pretender enseñar cuerpos geométricos de esta manera no se puede esperar que los estudiantes perciban las diferencias entre estos y las figuras planas. Como lo dice Malba Tahan (1967, citado en Olivera, et al, 2020) “Lo que hace difícil enseñar matemáticas es el inalterable hábito latino de empezar siempre con lo abstracto, sin pasar por el concreto” (p.2).

En otras palabras, los docentes tenemos la mala costumbre de no brindarle primero al estudiante una oportunidad de experimentar e interactuar con aquellos conocimientos que deseamos transmitir conectándolos con el mundo real y así facilitar la comprensión abstracta de los mismos.

Así pues, los estudiantes aprenden mejor si pueden sentir y manipular aquello que el docente quiere que conozcan, por ejemplo, comprender qué es un cubo y cuáles son sus características, es una tarea fácil si el estudiante puede palparlo y comparar su forma con elementos de su entorno. En la tercera actividad de la secuencia didáctica desarrollada los estudiantes del grado segundo tuvieron la oportunidad en un primer momento de ver y tomar en sus manos algunos solidos como el cubo, el prisma, el cono, la pirámide, el cilindro etcétera y ubicaron en el salón de clases algunos objetos que representaban estas formas como el balón, la caja del domino entre otros.

Por otro lado, estas técnicas ayudan a que, a partir de los primeros grados, los estudiantes utilicen y comprendan el lenguaje matemático, conocimientos claves para los grados superiores y

para la comunicación ya que si queremos describir un objeto siempre será necesario utilizar términos geométricos.

Dentro de los propósitos de esta propuesta “El Tangram y el Origami como estrategias que facilitan el aprendizaje de figuras planas y sólidos” también se encuentra reconocer la importancia de la sistematización de las experiencias vividas en su desarrollo, como una manera de construir conocimiento pedagógico. “La sistematización produce, principalmente, nuevas lecturas, nuevos sentidos sobre la práctica” (Carrillo y González, 2007, p.48).

Con la reflexión autocrítica de la experiencia de los procesos vividos en la práctica se contribuye a la formación docente, generando nuevos conocimientos y percepciones de las experiencias vividas en el aula. Lo más importante de la sistematización de la experiencia es lograr evaluar el desempeño docente, lo que se enseña, cómo se enseña y los resultados de aprendizaje obtenidos en los estudiantes; rescatando las vivencias que contribuyen al perfeccionamiento del proceso educativo, ya que a partir de ellas el docente logra conocer su realidad profesional comprometiéndose con su labor, transformándola constantemente y adquiriendo las competencias profesionales necesarias que le permitan hacerle frente a los retos educativos que se presenten a diario. Así mismo, otra de las finalidades de la sistematización es dar a conocer los resultados que servirán para el aprovechamiento de otros maestros, quienes también podrán aprender de ella.

Una herramienta muy útil en la sistematización de la práctica es el diario de campo como instrumento en el que se escribe lo observado en el aula y así posteriormente realizar un análisis crítico. Es por esto que esta propuesta “El Tangram y el Origami como estrategias que facilitan el aprendizaje de figuras planas y sólidos” se usó el diario de campo para contrastar lo observado

y analizar si los propósitos esperados se alcanzaron y que aspectos pueden ser mejorados o tenidos en cuenta para una futura ocasión.

Este elemento fomenta el desarrollo de capacidades de observación, análisis y reflexión sobre el desempeño que se tuvo durante la implementación de la secuencia didáctica y así identificar las problemáticas o desaciertos en la metodología y planeación de las actividades; para que de esta manera que se pueda tomar las acciones pertinentes que lleven al mejoramiento de la práctica pedagógica, al crecimiento profesional y a una educación de calidad.

Por otro lado, como estudiantes de licenciatura en matemáticas se ha tenido formación en conocimientos disciplinares propios de esta área, pero el saber pedagógico, es decir, el saber cómo se comunican estos conocimientos se construye y desarrollan a través de la práctica. Dicho esto, con la elaboración de esta propuesta se busca adaptar estos conocimientos disciplinares a la práctica a través del tangram y el origami como estrategia didáctica que permiten revelar esos conocimientos a los estudiantes, teniendo en cuenta características como el grado, la edad y los saberes que se busca que los niños desarrollen ya que según el MEN (2017) “el saber pedagógico se produce permanentemente cuando la comunidad educativa investiga en el sentido de lo que hace, las características de aquellos y aquellas a quienes enseña, la pertinencia y la trascendencia de lo que enseña” (p.1).

De acuerdo con esto los estudiantes de la Sede Las Cruces y la Sede Marabel son niños y niñas de 7 y 8 años que necesitan interactuar con material concreto para estimular sus sentidos y mejorar el aprendizaje, a través de la manipulación se desarrolla en ellos el razonamiento, la curiosidad, la capacidad de observación y la toma de decisiones.

Por lo tanto, el tangram al igual que el origami se consideran materiales con los cuales los estudiantes del grado segundo pueden experimentar, proponer soluciones y apropiarse de nuevos conocimientos.

Como lo expresa Montessori, (2007), el material didáctico:

No es un simple pasatiempo, ni una sencilla fuente de información, es más que eso, es material didáctico para enseñar. Están ideados a fin de captar la curiosidad del niño, guiarlo por el deseo de aprender. Para conseguir esta meta han de presentarse agrupados, según su función, de acuerdo con las necesidades innatas de cada alumno. (Párr. 28)

Con la incorporación del tangram y el origami en las actividades también se pudo observar que el aprendizaje cooperativo motiva la colaboración y apoyo con los demás compañeros en la medida en que los estudiantes que se les facilitaba hacer las actividades como dobleces o posiciones de las fichas del tangram, apoyaban a sus compañeros y trabajaban en equipo, de esta manera fortalecieron la autoestima y la autoconfianza motivándolos a aprender de los errores y superar cualquier obstáculo que se le presentara.

Por último, podemos concluir diciendo que la propuesta planteada, no solo es importante en el aprendizaje de las figuras planas y cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo, sino que también brinda la oportunidad al docente de abrirse a experimentar con nuevas estrategias de enseñanza, construyendo a través de la investigación y la reflexión crítica de su práctica, un saber pedagógico que lo convierte en un docente innovador comprometido con su labor y con sus estudiantes.

## **Marco metodológico**

### **Intencionalidades en la construcción de la práctica pedagógica**

Durante el desarrollo de la propuesta como instrumento metodológico, se tuvo en cuenta el diario campo, elemento importante tanto para un maestro en formación como para un maestro en ejercicio, puesto que permite el análisis de su práctica pedagógica y, además, porque en él se lleva un registro narrativo de las experiencias vividas dentro del aula, permitiendo al docente reflexionar sobre su desempeño pedagógico, las decisiones tomadas, las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicadas, la efectividad y el nivel de satisfacción con la labor prestada.

El diario de campo permite autoevaluar de manera crítica el desempeño dentro del aula, la efectividad de la metodología y materiales en este caso el tangram y el origami, empleados en la enseñanza y aprendizaje de las figuras planas y cuerpo geométricos, generando cambios positivos en la práctica, motivando la investigación y búsqueda de nuevas estrategias que permitan fortalecer las debilidades observadas.

Con los datos recogidos en el diario de campo sobre la práctica pedagógica el maestro se transforma en un maestro investigador que innova y aprende de su propia experiencia. Para Torres (1986, citado en Gonzalo, 2003), “el diario no sólo es un elemento primordial para conocer lo que sucede en las aulas, sino que también es un instrumento adecuado para la investigación del propio profesor” (párr.9).

Por lo tanto, el diario de clases es un instrumento de investigación con el que el docente adquiere un conocimiento práctico que le da las herramientas para potenciar sus fortalezas, corregir las falencias, reconocer las características particulares del contexto en que se desempeña y las necesidades de sus estudiantes, transformando así su práctica.

Desde esta perspectiva con los datos recogidos en el diario de campo se analiza en primer lugar si la planeación de las estrategias, la ejecución y los materiales didácticos usados en la propuesta El tangram y el origami como estrategias didácticas que mejoran el aprendizaje de las figuras planas y cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel; fueron pertinentes con las expectativas y los propósitos de aprendizaje previstos. En segundo lugar, también permitió conocer detalles importantes que deben ser tenidos en cuenta en futuras planeaciones, como lo son la manera en la que aprenden mejor los estudiantes de estas instituciones y la forma en la que se puede orientar la práctica para que mejore la calidad del aprendizaje.

### **Metodología**

Esta propuesta pedagógica relaciona el saber pedagógico y el saber disciplinar empleando el tangram y el origami como estrategia didáctica para comunicar y transmitir esos saberes disciplinares establecidos en los estándares básicos de aprendizaje DBA, para el grado segundo de primaria en el área de geometría. Para crear y diseñar esta propuesta se hace necesario como docentes, reflexionar sobre la práctica, sobre cómo hacer que esta estrategia sea pertinente de acuerdo a las particularidades de los estudiantes y como la planeación, permite alcanzar los propósitos de aprendizaje y a la vez construir el saber pedagógico mediante la reflexión y transformación continua de la propia práctica pedagógica.

Los resultados del saber y saber hacer de la presente propuesta, responde a las necesidades de los estudiantes permitiendo el desarrollo de sus competencias cognitivas y aplicando en el proceso de enseñanza y aprendizaje una metodología acertada que conlleva a un

aprendizaje significativo y duradero, siendo capaces de aplicar los conocimientos aprendidos en la resolución de problemas de su realidad cotidiana.

En cuanto al enfoque en esta propuesta pedagógica el investigador aborda un problema, pero procede de forma exploratoria ya que no sigue un proceso expresamente definido, sino por el contrario, transita de manera inductiva para llegar a obtener sus propias conclusiones. Por lo tanto, esta propuesta se lleva a cabo mediante los elementos del enfoque cualitativo.

Los autores Blasco y Pérez (2007), señalan que “la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas” (p.17).

La propuesta pedagógica procura llevar a cabo un diseño experimental, definiendo como variable independiente el uso del tangram y el origami, como estrategia didáctica, poniéndolo en práctica en la planeación e implementación de la secuencia didáctica donde están plasmadas las actividades que posibilitaran evidenciar la favorabilidad en el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes del grado segundo en las temáticas de las figuras planas y los cuerpos geométricos.

Ahora bien, esta investigación parte de la premisa, donde la variable dependiente se verá afectada al modificar la variable independiente. En efecto, si el estímulo provocado por el uso del material es causa de mejoramiento en el desempeño académico, al haber mayor motivación también se espera que mejore el nivel de aprendizaje.

En cuanto a la población de estudio, el desarrollo de esta propuesta pedagógica participan los estudiantes de los grados segundo jornada de la mañana de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos sede Las Cruces, ubicada en el municipio de Santa Rosa Sur Bolívar en la vereda Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón

Núñez Sede Marabel en el municipio de Ocaña Norte de Santander, con quienes se espera obtener experiencias significativas que aporten al quehacer docente y a ellos como estudiantes en el aprendizaje de la geometría. De igual manera, los espacios a utilizar son el aula de clase, la sala de informática y el patio de recreo, que son los lugares adecuados para el desarrollo de las actividades diseñadas en la propuesta pedagógica.

La recolección de la información se llevó a cabo mediante los diarios de campo, prueba de selección múltiple, rejilla y una encuesta aplicada a los estudiantes participantes. Se diseñó una secuencia didáctica, que es uno de los aspectos elementales que un docente debe manejar en su trabajo diario y que debe ser diseñada siempre teniendo en cuenta las características de sus estudiantes, los planes de estudio y el contexto, buscando favorecer su aprendizaje; en ella se pone a prueba su creatividad al planear una serie de actividades con las cuales se espera lograr unos propósitos claros respondiendo a un saber y un saber hacer. La Secuencia Didáctica llamada Vamos a divertirnos con las figuras y los cuerpos geométricos se estructuró en 3 actividades (fase de inicio, fase de desarrollo y fase de cierre) con dos momentos cada una.

La primera actividad denominada Me divierto y aprendo, con esta actividad entramos a un mundo muy interesante, el mundo de la geometría donde los estudiantes aprendieron figuras y desarrollan sus habilidades artísticas e imaginación reconociendo las figuras geométricas y los elementos (lados, ángulos y vértices) que las componen, además clasificaron figuras geométricas de acuerdo a su forma y las relacionaron con elementos de su entorno. En estos dos momentos se elaboran figuras geométricas como cuadrado, triángulo, rectángulo, pentágono entre otras utilizando la técnica del origami, identificaron los elementos de las figuras geométricas en las representaciones elaboradas, comparándolas encontrando similitudes y diferencias entre ellas.

La segunda actividad denominada Aprendo figuras geométricas con el tangram, actividad que tiene como finalidad fortalecer los aprendizajes de figura geométricas adquiridos en la actividad 1 y que serían la base para la actividad 3. En el primer momento de esta actividad los estudiantes siguiendo las orientaciones de la docente, elaboraron su tangram en cartón paja, identificando su utilidad y los elementos de cada una de las figuras geométricas que lo conforman. En el segundo momento los estudiantes desarrollan actividades en relación de las formas, armando figuras de manera creativa utilizando el tangram elaborado en el primer momento.

En la tercera actividad Doblando papel cuerpos geométricos voy aprender. En esta actividad los estudiantes del grado segundo apoyados en los conocimientos adquiridos en la actividad anterior sobre figuras planas aprendieron qué son cuerpos geométricos, la forma que tienen sus caras y bases, los elementos que comparten y aquellos que son propios solo de los sólidos. De igual manera crearon y construyeron sólidos geométricos, utilizando papel, comparando figuras y cuerpos geométricos y estableciendo relaciones y diferencias entre los mismos, describiendo las cualidades y propiedades de los sólidos referente a su forma, relacionando objetos de su entorno a partir de las descripciones.

También se favorece el trabajo transversal de las áreas en especial con el área de artística y se fortalece la competencia comunicativa, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de exponer su actividad y explicar cómo la desarrollaron. El desarrollo de tarea o actividad en casa permite y facilita el acompañamiento y la interacción familiar vinculando en este proceso a los padres de familia.

Para la clausura los estudiantes participantes en la propuesta y la docente realizan un stand donde presentaron a la comunidad educativa los productos elaborados (figuras, cuerpos

geométricos y cartelera) y un collage donde se plasmaron los procesos y experiencias vividas a lo largo de la secuencia didáctica.

### **Producción de conocimiento pedagógico**

En la producción de conocimientos pedagógicos se pudo constatar la importancia que tiene la planeación pedagógica ya que de esta manera el docente integra la teoría con la práctica.

Una planeación adecuada implica la selección de la metodología y herramientas didácticas que se ajusten a las necesidades educativas específicas de los estudiantes, ya que con la organización estratégica de las actividades se garantiza el alcance de los propósitos de aprendizaje planteados.

Por lo tanto, como docentes no se puede improvisar y ensayar a la ligera en la práctica pedagógica, ni pretender imitar las acciones de otros docentes cuando las problemáticas y necesidades de cada grupo de estudiantes en particular son muy diferentes y cada docente debe observar e investigar qué estrategias o acciones específicas contribuyen al mejoramiento de las problemáticas y necesidades distintivas de sus estudiantes.

En este contexto, la pregunta de investigación planteada interroga acerca de cómo el tangram y la técnica del origami, mejoran el aprendizaje de las figuras planas y sólidos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel, que se genera a partir de las necesidades educativas de los estudiantes y de los múltiples beneficios que aportan en tangram y el origami en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

En suma, al diseñar una propuesta pedagógica se debe hacer primero un trabajo de investigación que permita conocer las habilidades y destrezas de los estudiantes, así como sus necesidades y dificultades, en base a este diagnóstico inicial del grupo se planean las actividades a llevar a cabo, logrando así realizar un trabajo importante, útil y pertinente.

La práctica pedagógica investigativa, permite hacer un análisis sobre un tema muy importante que sale a flote por la problemática observada en los estudiantes del grado segundo, que evidencian dificultades de aprendizaje y apatía por el área.

Por tal motivo, la propuesta está creada para atender estas necesidades propias de los estudiantes de segundo que, aunque se apoye en experiencias de otros docentes, con la integración del tangram y el origami en la enseñanza de la geometría no es igual sino, que por el contrario ha sido adecuada tomando en cuenta aspectos la edad, grado y dificultades presentadas en el aprendizaje de conceptos geométricos.

Así mismo esta propuesta articula la teoría con la práctica basándose en lo establecido en el currículo, teniendo en cuenta su flexibilización y los objetivos planteados el Proyecto Educativo Institucional, el modelo pedagógico y el diseño curricular, es decir el plan de estudios de las dos instituciones, en el que los docentes tienen injerencia tanto en su diseño y realización de ajustes como en su operación; ya que en él se encuentran los elementos fundamentales y necesarios para la elaboración de su planeación didáctica.

Dado que los docentes cuentan con la autonomía para realizar las adaptaciones necesarias teniendo en cuenta referentes curriculares como los estándares, derechos básicos de aprendizaje, competencias, metodología y didáctica entre otros, se ajustó la propuesta pedagógica con los se contempla en los planes de área y de aula.

La Institución Educativa. Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel plantean en su plan de área de matemáticas la construcción de figuras geométricas simples bidimensionales y tridimensionales, como temáticas planteadas para geometría en el segundo periodo, relacionadas con el pensamiento espacial, cumpliendo con el logro de los aprendizajes establecidos en los

Derechos Básicos de Aprendizaje en matemáticas del grado segundo que dice: “clasifica, describe y representa objetos del entorno a partir de sus propiedades geométricas para establecer relaciones entre las formas bidimensionales y tridimensionales” (Derechos Básicos de Aprendizaje Matemáticas. 2016. p. 18).

Así pues, esta propuesta se apoya en los criterios planteados en el currículo como herramienta complementaria, que le proporciona un marco de trabajo donde desarrolla habilidades mediante un proceso de validación, contrastación y reflexión crítica de la actuación del docente en el aula, de las estrategias, metodologías y materiales utilizados en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje.

De este modo en el desarrollo del currículo se genera la formación del profesor en ejercicio, un buen docente se hace a través de la práctica y la perfección del docente siempre va a beneficiar a los estudiantes que en el últimas son la razón del quehacer docente.

Es por esto que esta propuesta pedagógica represente una respuesta a la reflexión crítica de la manera en la que se ha venido enseñando las matemáticas y la geometría, para romper con la rutinización de la misma, proponiendo una estrategia que motive el interés de los estudiantes pues como lo dice Araque (s.f., citado en Corazón de María, 2021) “El desafío de un docente de este siglo está en generar experiencias de aprendizaje para motivar la capacidad de asombro de los estudiantes” (p.2).

Con la utilización de recursos como el tangram y el origami en el aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos se transforma e innova la práctica, pues a través de la reconstrucción y evaluación del impacto causado en los estudiantes se producirá un saber pedagógico nuevo, este saber puede implicar aspectos como: en qué medida los recursos usados fueron útiles, qué emociones se provocaron tanto en los estudiantes como en el docente mismo,

qué otros beneficios relevantes se observaron y que no estaban previstos. Del mismo modo establecer que aspectos se pueden mejorar y así maximizar la práctica.

En este sentido el tangram y el origami representan una alternativa didáctica para el docente enseñar las matemáticas y despertar en los estudiantes el interés por aprender, la curiosidad y la iniciativa. Logrando un aprendizaje práctico mediante la interacción, la exploración, la experimentación y el razonamiento.

De acuerdo con (Godino, 2004).

Los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, y su confianza y buena disposición hacia las matemáticas están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela (p.68).

Mediante esta propuesta el estudiante aprende a escuchar y seguir las instrucciones dadas, aspecto importante en el aprendizaje de las matemáticas ya que para resolver problemas u operaciones matemáticas se debe tener la capacidad de organizar la información y seguir unos pasos, además seguir instrucciones le ayuda al niño al desarrollo de memoria de largo plazo y alcance de las metas propuestas.

Además, como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría, el origami permite la comprensión de términos geométricos y la incorporación de los mismos en su lenguaje. El desconocimiento de estos conceptos es uno de los principales obstáculos el aprendizaje de la geometría. De acuerdo con esto López y García (2008) afirman que “la papiroflexia puede trabajarse dando las indicaciones oralmente o por escrito usando términos geométricos y cuestionando a los alumnos sobre las figuras que van obteniendo y sus características”. (p. 86).

Estas habilidades cognitivas, actitudinales que el estudiante desarrolla a través del origami y el tangram no solo le serán útiles en el aprendizaje de la geometría si no que, le serán de gran utilidad en aprendizaje de las matemáticas, las demás áreas y el desarrollo de su vida cotidiana

Para concluir podemos decir que los aportes de esta propuesta al conocimiento pedagógico del docente, van desde comprender de qué manera reaccionan y se sienten los estudiantes ante nuevas propuestas en el aula hasta cómo éstas mejoran la relación estudiante-docente y/o viceversa.

### **Análisis y discusión**

Según la teoría del constructivismo es importante ofrecer a los estudiantes herramientas para que construyan y precisen sus propios aprendizajes. En esta propuesta buscando que los estudiantes sean parte activa en el proceso de aprendizaje y no simples espectadores pasivos que memorizan una lección, se vio la necesidad de diseñar e implementar una secuencia didáctica la cual fue planteada teniendo en cuenta las problemáticas evidenciadas en el diagnóstico realizado y poniendo en práctica la formación que se ha recibido en el proceso de formación como licenciadas, pretendiendo mejorar el aprendizaje de las figuras planas y cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Sede Las Cruces y la Sede Marabel e incorporando en ella el uso del juego del tangram y la técnica del origami como estrategias didácticas.

La secuencia didáctica denominada ¡Vamos a divertirnos con las figuras y los cuerpos geométricos! Se diseñó en torno a tres actividades, una de inicio, una de desarrollo y una de cierre, implementándose cada una en dos momentos. Es de resaltar que dicha implementación se llevó a cabo en instituciones ubicadas en diferentes contextos, pero con problemáticas muy parecidas, buscando fortalecer en ellas su proceso educativo.

Cada sesión fue implementada de manera presencial en cada una de las sedes de acuerdo al tiempo programado en la planeación de cada actividad, cumpliendo con el propósito de aplicar una estrategia didáctica en la que los estudiantes aprendieran figuras y cuerpo geométricos mientras juegan y realizan manualidades con papel. Resaltando que fue ésta una experiencia muy enriquecedora tanto para los estudiantes como para las docentes en formación en la manera en que ayuda a enriquecer y transformar la práctica pedagógica.

En este proceso se evidenció que a través de las representaciones que los estudiantes crearon con las fichas del tangram y la técnica del origami aprendieron a diferenciar entre figuras bidimensionales y tridimensionales, al observar de manera directa sus características específicas haciendo comparaciones y descripciones utilizando lenguaje geométrico. De esta manera construyeron conocimientos permanentes, dándoles significado a los mismos mediante la interacción con el material didáctico pues como docentes sabemos que los materiales didácticos son un medio que facilita la transmisión de aprendizajes a través de las experiencias reales como lo indican Piaget e Inhelder (1995) “que el niño aprende a partir de la acción sobre objetos”.

En el desarrollo de las tres actividades que comprendieron la secuencia didáctica los estudiantes se mostraron atentos e interesados por las manualidades planeadas, participaron activamente, realizando preguntas y esforzándose por seguir las instrucciones, aunque por supuesto algunos estudiantes mostraron dificultades para seguir las instrucciones, sin embargo, parte de la finalidad de la estrategia era que los estudiantes enfrentaran y analizaran situaciones problema, proponiendo alternativas de solución, como una manera de desarrollar sus capacidades de razonamiento.

Además se favoreció el trabajo transversal de las áreas y el fortalecimiento de la competencia comunicativa, ya que los estudiantes tuvieron la oportunidad de exponer su actividad y explicar cómo la desarrollaron. También se incorporó el acompañamiento y la interacción familiar mediante la realización de una cartelera en casa y el fortaleciendo habilidades en el manejo de la regla, el trazo de líneas y el uso de las tijeras.

Al implementar la secuencia didáctica se notaron algunas dificultades o aspectos por mejorar para lo cual se pudo haber incorporado estrategias como:

- Realizar indicaciones previas de conceptos en los que los niños no tienen claridad como: rectas, diagonales, dobleces, paralelos, etc, con lo cual se pudo agilizar el proceso a la hora de llevar a cabo las actividades.
- Se pudo haber proyectado un video tutorial con el paso a paso en la elaboración de los sólidos geométricos que fue donde hubo más dificultad a la hora de seguir las instrucciones.

En el desarrollo de la secuencia didáctica se realizaron algunas variaciones no muy significativas y el tiempo estipulado resultó ser insuficiente para lo planeado, sin embargo, estas situaciones no afectaron el cumplimiento de las actividades, ni el alcance de los propósitos de aprendizaje.

Como mecanismo de evaluación se implementaron los diarios de campo para registrar las experiencias vividas e identificar los aprendizajes alcanzados y los aspectos en los que aún se debe seguir trabajando.

Con el análisis de la información observada y registrada en estos elementos se identificó que algunos niños presentaban dificultades en las habilidades motoras finas evidenciadas a la hora de trazar líneas, hacer dobleces, usar adecuadamente la regla y uso de las tijeras. Sin embargo, a medida que se avanzaba y con la ayuda de sus pares con más habilidades motrices, también se observó cómo mejoraban en estos aspectos.

La propuesta, basada en el uso del tangram y la técnica del origami para mejorar el aprendizaje de las figuras planas y sólidos geométricos brinda a los estudiantes nuevas formas de aprender a través de la manipulación constante de elementos tangibles que en la enseñanza de las matemáticas y de la geometría contribuyendo a lograr aprendizajes significativos, si son utilizados de manera acertada y conveniente.

Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesarias, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en manera, porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo (Canals, 2001 citado en Alsina, 2006).

Otros mecanismos usados para evaluar y conocer si los estudiantes que participaron en la propuesta alcanzaron los aprendizajes propuestos fueron:

Una rejilla con 7 criterios de evaluación de la primera actividad, con la que se pudo establecer que la mayoría de los estudiantes reconocieron las figuras geométricas con sus elementos, además de que la totalidad de los estudiantes mostraron interés y motivación por la actividad.

Una encuesta de nueve preguntas permitió conocer cómo se sintieron los estudiantes elaborando figuras y cuerpos geométricos con el tangram y el origami, los aspectos que más les llamó la atención y aquellos otros que más se le dificultaron.

Una prueba de selección con 15 preguntas arrojó como resultado que más del 80% de los estudiantes respondieron correctamente, demostrando competencias a la hora de diferenciar entre figuras geométricas y sólidos geométricos al igual que a la hora de reconocer sus elementos y características como también al relacionarlos con objetos del medio notando así el alcance de los aprendizajes propuestos.

Una rejilla en la que como docentes evalúan la efectividad de la propuesta encontrando que la incorporaron del tangram y el origami como materiales didácticos en la secuencia didáctica permitieron la estimulación de las capacidades máximas de los estudiantes siendo

consecuentes con los propósitos, logrando captar y mantener su interés causando un impacto positivo en la comunidad educativa.

La evaluación de cada sesión permitió no solo reflexionar sobre el aprendizaje de los estudiantes sino también sobre el quehacer pedagógico y la importancia de implementar nuevas estrategias didácticas que promuevan el trabajo en equipo, mejoren las relaciones estudiante-estudiante, docente – estudiante y el desarrollo de habilidades y actitudes que le serán de gran ayuda no solo en la escuela sino en su vida diría.

## Conclusiones

El tangram y el origami como estrategias didácticas que mejoran el aprendizaje de las figuras planas y cuerpos geométricos en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel; es una propuesta que nació del interés por mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría a través de actividades didácticas diseñadas con estos materiales que se ajustan al contexto y características de los estudiantes de estas instituciones, al igual que a sus motivaciones, necesidades y expectativas, superando así los vacíos de aprendizaje observados en el diagnóstico inicial.

Con las actividades implementadas se logró que los estudiantes del grado segundo participaran activamente en la clase y a través de la construcción de figuras planas y cuerpos geométricos en origami y jugando con el tangram, comprendieran y usaran conceptos geométricos, desarrollaran el pensamiento analítico y el interés por proponer sus propias figuras dejando volar su imaginación y creatividad.

Por otra parte, esta propuesta resalta la importancia de incluir material y estrategias didácticas que mejoren el aprendizaje de los estudiantes, sirviendo como punto de referencia para otros docentes, contribuyendo así a la innovación de su práctica pedagógica y al mejoramiento de la calidad educativa que brindan.

Pues nuestra tarea como docentes debe ir más allá de la sola explicación de conocimientos, un verdadero docente es aquel que desarrolla las potencialidades de sus estudiantes, forjando conocimientos que trasciendan y dejen huella. Así pues, el maestro debe ser un facilitador del aprendizaje que evoluciona constantemente su práctica pedagógica, creando

mejores oportunidades a través de estrategias y materiales didácticos que promuevan y potencialicen un aprendizaje autónomo.

Durante el desarrollo de la Secuencia se presentaron algunas dificultades en cuanto al tiempo programado, lo cual se pudo haber evitado incorporando otras estrategias que permitieran avanzar más rápidamente en el desarrollo de las actividades donde hubo dificultad para seguir las instrucciones, especialmente en la construcción de sólidos geométricos los cuales requieren de mucha habilidad para doblar papel y seguir instrucciones, teniendo en cuenta el grado y edad de los niños donde se aplicó la propuesta, quienes aún no tienen mucha habilidad al realizar dobleces.

Es importante mencionar que como docentes debemos comprender que no se trata solo de saber que enseñar sino de saber cómo se enseña, de saber cómo transmitimos esos conocimientos al estudiante, teniendo en cuenta lo que los motiva, sus intereses, sus ritmos de aprendizaje y muchos otros factores que influyen en aprendizaje de los estudiantes y que es deber del docente conocer para que en base a ellos pueda crear y planear estrategias de aprendizajes efectivas aprovechando todos los recursos que tenga la mano. Un buen docente es recursivo y ve en cada cosa una herramienta de aprendizaje.

Como resultado final se puede destacar que se logró favorecer el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel, mediante la implementación de la secuencia didáctica que incorpora el tangram y el origami como estrategias didácticas, ya que se puede evidenciar motivación, agrado e interés por cada una de las actividades implementadas siendo muy gratificante ver a los estudiantes motivados y participando activamente en cada sesión, así mismo lo demuestran los buenos

resultados obtenidos al realizar el análisis de cada uno de los instrumentos de evaluación implementados y la habilidad para reconocer y comparar figuras planas y cuerpos geométricos con elementos de su contexto, que han desarrollado los niños a partir de la implementación de las actividades.

## Referencias

- Acuña, I. y Pérez, I. (2008) la papiroflexia como herramienta útil para el aprendizaje en niños: A propósito de una experiencia. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art3.pdf>.
- Alsina Pastells A. (2006). Desarrollo de competencias matemáticas con recursos Ludico-manipulativos. Narcea, S.A. Ediciones,2006.
- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2219030>
- Blasco Mira J. E. y Pérez Turpín J. A. (2007). Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes. Editorial Club Universitario, 17-18.
- <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>
- Carrillo, A. T., & González, L. C. (2007). La sistematización como práctica formativa e investigativa. *Pedagogía y saberes*, (26), 41-50.
- <https://doi.org/10.17227/01212494.26pys41.50>
- Corazón de María (2021). Remembranzas de las experiencias docentes.
- [https://issuu.com/marizacastrog/docs/e3xperiencias\\_docentes\\_](https://issuu.com/marizacastrog/docs/e3xperiencias_docentes_)
- Derechos Básicos de Aprendizaje Matemáticas. (2016. p. 18)
- [https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos\\_Basicos\\_de\\_Aprendizaje\\_Matematicas\\_1.pdf](https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf)
- Godino (2004). *Matemáticas para maestros*. Edición 2004.p. 68).
- [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)
- Gonzales, N y Larios, V. (2003) Origami modular: una oportunidad para estudiar poliedros en secundaria. *Correo del maestro*, (87), 7-18.
- <https://issuu.com/edilar/docs/cdm-087?fr=sMDU1NjM0NDk3NTM>

- Gonzalo (2003). El diario como instrumento para la formación permanente del profesor de educación física. <https://www.efdeportes.com/efd60/diario.htm>
- López Escudero O.L. y García Peña S. (2008). La enseñanza de la Geometría. Colección: Materiales para apoyar la práctica educativa. Primera edición 2008  
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>
- López. M. (2015). Tangram y su incidencia en el aprendizaje de áreas de figuras planas.  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/86/Lopez-Michael.pdf>
- MEN (2017) Pedagogía. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80185.html#:~:text=El%20saber%20pedag%C3%B3gico%20se%20produce,transcendencia%20de%20lo%20que%20ense%C3%B1a>
- Montessori, M. (2007). La pedagogía de la responsabilidad y la autoformación. La importancia de María Montessori. [http://educomunicacion.es/figuraspedagogia/0\\_montessori.htm](http://educomunicacion.es/figuraspedagogia/0_montessori.htm)
- Oliveira, J. Silva, E., Santos, C, Pontes, D, Silva, J, Queiroz, J Santana, Z (2020) Construcción educativa de la geometría y el uso de materiales concretos como proceso de aprendizaje. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año 05, Ed. 10, Vol. 10.  
<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Construccion-educativa.pdf>
- Ramos Torres J. J. (2015). Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/323341691.pdf>

### **Anexos**

A continuación, se evidencian los soportes de las actividades realizadas en la propuesta pedagógica implementada en el grado segundo de la Institución Educativa Académica Técnica Agropecuaria Los Canelos Sede Las Cruces y el Instituto Técnico Industrial Lucio Pabón Núñez Sede Marabel. Además, encuentra los consentimientos informados de los estudiantes que participaron de la experiencia pedagógica y el video diseñado en la unidad 5 en el que se exponen algunas tensiones entre la teoría y la práctica.

<https://drive.google.com/drive/folders/1kxJcYAThqpstvm9vo3UeFnIEWL5I8sjd?usp=sharing>