

Domino, Pentominós y Origami un Juego Matemático.

Trabajo Presentada para Obtener el Título de Especialistas en Pedagogía de la Lúdica

Fundación Universitaria los Libertadores

Franci Arévalo Sachica

Daniel Suescun Mariño

Anderson Bernate Useche

Director:

César Augusto Sánchez Rojas

Diciembre, 2018

Resumen

Este proyecto “*Las relaciones horizontales (estudiante-geometría-entorno)*” indaga acerca de los principios matemáticos enfocados en la geometría euclidiana. Evidencia el dinamismo permanente en las prácticas pedagógicas, dado el desinterés que manifiestan los estudiantes de grado sexto del colegio Luis López de Meza (IED) ubicado en la localidad de Bosa, pertenecientes a los estratos 2 y 3 con problemáticas sociales, convivenciales y cognitivas ya que los conocimientos adquiridos distan de su cotidianidad. En tal sentido se busca fortalecer y relacionar conceptos básicos de geometría: ángulo, vértice, lado y diagonal con polígonos observables en cuerpos geométricos que se encuentran en el contexto de cada uno de los estudiantes.

Este proyecto de intervención pedagógica se articula con la línea de investigación, *Evaluación, aprendizaje y docencia*, enfocándose en el desarrollo de procesos educativos correspondientes a la planeación curricular en el área de matemáticas. De igual forma se inscribe bajo el eje de Investigación de la Facultad de Ciencias sociales y Humanas, denominado *Pedagogía, Didáctica e Infancias*, ya que la base del proyecto consiste en la creación de estrategias lúdicas que permitan desarrollar la creatividad por medio del juego.

Por tanto, se desarrollará una propuesta durante una secuencia de seis estaciones basada en la lúdica, denominada *Domino, pentominós y origami un juego matemático*. Esta permite profundizar en el desarrollo de habilidades y conocimientos del campo de pensamiento lógico-

matemático, a través de diferentes estrategias lúdicas fortaleciendo así la construcción de conocimiento de la población escolar.

Palabras claves: aprendizaje significativo, elementos del polígono, lúdica, razonamiento geométrico.

Abstract:

This project *The horizontal relations (student-geometry-environment)* explores the mathematical principles focused in the Euclidean geometry. Show the permanent dynamism in pedagogical practices, given the disinterest that students that demonstrate the students of sixth grade of the school Luis López de Meza (IED) located in the town of Bosa, belonging to strata 2 and 3 with social problems, coexistence and cognitiv, since the knowledge acquired are far from their daily lives. In this sense, it seeks to strengthen and relate basic concepts of geometry, angle, vertex, side and diagonal with observable polygons in geometric bodies that are in the context of each of the students.

This project of pedagogical intervention is articulated with the line of investigation, *evaluation, learning and teaching*, focusing on the development of the educational processes corresponding to the curricular planning in the area of mathematics. In the same way, it is registered under the research axis of the Faculty of Social and Human Sciences, called *Pedagogy, Didactics and Childhood*, that the base of the project is the creation of playful strategies that have the function of the environment.

Therefore, a proposal will be developed during a sequence of six stations based on logic, writing, *domino and origami in a mathematical game*. This allows deepening the development of skills and knowledge in the field of logical-mathematical thinking, through different play strategies, thus strengthening the construction of knowledge of the school population.

Keywords: meaningful learning, elements of the polygon, playful, geometric reasoning.

Domino, Pentominós y Origami un Juego Matemático.

Domino, Pentominós y Origami un Juego Matemático.

La naturaleza de toda institución educativa corresponde a un dinamismo permanente, correspondiente al contexto y las características sociales cuyo desarrollo depende de los vínculos que se entablan en el entorno. Esto quiere decir que las personas son las que construyen el contexto social pero, a la vez, este contexto incide en su realidad. Así este dinamismo parte de la diferencia en la población, las problemáticas sociales que generan problemáticas cognitivas, (memoria a corto plazo, capacidad de concentración) dificultades en el aprendizaje, generando que la población joven replique actitudes negativas generando sentimientos de frustración, resultados desfavorables que no permiten el alcance de los objetivos trazados en su quehacer diario.

Los estudiantes que se encuentran actualmente en las instituciones educativas no encuentran estímulos para mejorar las problemáticas sociales y cognitivas, debido a un desinterés constante por no hallar la escuela como el lugar en donde se crean vínculos afectivos y se realiza una construcción de conocimiento, que contribuye en su proyecto de vida.

El colegio Luis López de Mesa (IED) ubicado en la Localidad Séptima de Bosa tiene una población aproximadamente de 2000 estudiantes por jornada (Tarde y mañana), la población que encontramos pertenecen a estratos 2 y 3, donde se evidencian problemas sociales, con vivenciales y cognitivas. Desinterés constante de los alumnos por las actividades académicas que se realizan en la institución. Los estudiantes manifiestan, un desinterés por lo que les enseñan, porque no ven el sentido, uso, utilidad y el ¿para qué? La cantidad de materias que no se perfilan

en lo que ellos quieren ser y hacer en la vida, el lenguaje que se utiliza dista mucho de la comprensión.

El campo de pensamiento lógico- matemático ha utilizado diferentes estrategias para que los estudiantes cambien la precepción de cómo se relaciona el pensamiento numérico métrico y geométrico con su contexto, desde la geometría los polígonos son componentes de cuerpos geométricos, estos constituyen la cotidianidad, ya que son visibles en cualquier forma, ejemplo: una cancha de futbol, un edificio, el cuerpo del ser humano, una obra de arte, un mándala, etcétera.

A partir de lo anteriormente mencionado, surge una fuerte necesidad de ahondar en las formas de relación horizontal que se están generando entre estudiante – geometría – entorno, usando características del polígono para ser asociados con cuerpos geométricos partiendo del aprendizaje significativo el cual según Pozo (1997) un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto, es decir cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores p.33. En este sentido nace pregunta que busca problematizar un aprendizaje significativo desde la educación en geometría. ¿Cómo fortalecer y relacionar conceptos básicos de geometría, ángulo, vértice, lado y diagonal; con cuerpos geométricos observables en el contexto de los estudiantes de grado sexto del colegio Luis López de Mesa?

El objetivo general se concreta en fortalecer y relacionar conceptos básicos de geometría, ángulo, vértice, lado y diagonal en estudiantes de grado sexto del colegio Luis López de Mesa.

Y los específicos en:

- Implementar las estrategias las estrategias lúdicas con los estudiantes de sexto grado del colegio en mención.
- Vincular la lúdica como herramienta pedagógica en los conceptos básicos de geometría.

El presente trabajo se enfocará en fortalecer conceptos básicos de geometría para relacionarlos con polígonos observables en cuerpos geométricos que se encuentran en el contexto de cada uno de los estudiantes. Es importante abordar el tema debido al desinterés que presentan los alumnos por no encontrar la relación entre geometría y entorno, su desempeño no ha mejorado en relación a la disciplina.

Se pretende que el estudiante plasme representaciones mentales que no solo dependan de lo que perciben los sentidos. Es decir, el alumno como participe fundamental del contexto puede profundizar los conocimientos teóricos y ofrecer una mirada integral, relacionando lo teórico con lo práctico aplicado a la lúdica; generando conciencia sobre la importancia de observar y elaborar inferencias acerca de relaciones geométricas en una figura o entre varias y potenciando las habilidades para argumentar y validar relaciones entre los elementos que observa y su diario vivir.

Este proyecto surge como una propuesta de investigación interdisciplinaria en torno a la escuela. Se pretende realizar una articulación entre contexto y escuela. Cabe resaltar que en el campo de las matemáticas la geometría juega un papel importante en la formalización de conceptos.

Como primer antecedente se encuentra el trabajo titulado *El Dibujo como agente favorecedor del aprendizaje de la geometría en los estudiantes del grado 702 del colegio Juan Lozano y Lozano* cuyos autores son: Ángel Enrique Herrera Grijalba Y Nilsa Aidé Galeano Rodríguez (2015). Los autores manifiestan que la geometría como parte de las matemáticas ha sido catalogada dentro de las ciencias exactas y por lo tanto debe ser estudiada desde la rigurosidad que requiere este proceso. Además de ello la enseñanza de esta disciplina se ha regido por el principio de estudio estricto dejando de lado los gustos e intereses de los estudiantes y los aportes didácticos desde otras experiencias y disciplinas. En nuestro proyecto de intervención el dibujo juega un papel importante puesto que permite visualizar ángulos, lados, vértices y diagonales como propuesta lúdica de la geometría.

Un segundo antecedente local encontrado en la Universidad Nacional se titula *Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de polígonos geométricos a través del uso del geoplano en el grado octavo de la institución educativa Escuela Normal Superior Señor de los Milagros*, elaborado en el 2016 por Luz Stella Vergara. El cual plantea una estrategia de experimentación y enseñanza de polígonos a través del geoplano, generando habilidades de pensamiento espacial. Esto asociado al presente proyecto aporta a la construcción de cuerpos geométricos observados en el contexto donde se identifican elementos que componen polígonos.

Como antecedente internacional se encuentra la tesis de maestría titulada *Propuesta Metodológica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, Aplicada en Escuelas Críticas*. De

la Universidad de Chile en el año 2005. Esta tesis plantea una metodología para que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría sea crítico, dando cuenta del interés a nivel internacional que tiene la educación por proponer formas de relacionar el pensamiento espacial con el entorno.

La idea central de este proyecto estará puesta en las relaciones verticales entre estudiante, geometría y entorno será necesario plantear algunos parámetros que sirvan de ejes conceptuales, para apoyar como el estudiante mediante el pensamiento métrico geométrico relaciona conceptos y los asocia a su contexto. Para empezar, entenderemos el concepto de geometría.

La geometría es una parte de las matemáticas que se encarga de estudiar las propiedades y las medidas de una figura en un plano o en un espacio. Es así como la geometría euclidiana, geometría desarrollada por Euclides, manifiesta que “los términos primitivos como son: punto, recta, relaciones de incidencia, orden y congruencia tienen un contenido “material” e intuitivo evidente, sin embargo, en el desarrollo de su fundamentación se prescinde de este desarrollo material e intuitivo.” (Escobar, 1992, p.2.) Así este contenido intuitivo y material surge en la relación del entorno con la asociación innata geométrica. Se prescinde de la intuición cuando se empieza a estudiar las propiedades para dar su fundamentación teórica.

Según la geometría euclidiana el ser humano por naturaleza emplea términos geométricos, utilizándolos en la vida cotidiana, (la arquitectura, la pintura, la escultura, la astronomía, los deportes, la carpintería). Se usa en el lenguaje cotidiano (calles paralelas, la escalera en espiral, el ángulo para pegarle a la bola etcétera). Permite desarrollar en los alumnos su percepción del

espacio, su habilidad para argumentar acerca de las relaciones geométricas en una figura o entre varias y su habilidad para relacionar en su contexto.

A partir de la geometría euclidiana la geometría plana, subconjunto de la euclidiana, estudia los elementos geométricos que se van a trabajar en nuestro proyecto. Describiendo así el vértice, ángulo, lado y Diagonal como elementos fundamentales para la construcción de polígonos. Partiendo de conceptos básicos geométricos como punto, recta, plano y semirrecta, que nos permiten identificar las características de un polígono.

Un punto lo señalamos generalmente con una marca, la ubicamos como un punto de referencia en un plano; se dice que la recta es un conjunto de puntos infinitos que se prolongan en ambos sentidos y el plano es un conjunto de puntos infinito y se prolongan en todas las direcciones, es un conjunto de rectas; la semirrecta es una parte de la recta que comprende un punto y los puntos que están en dirección a partir de este, cualquier subconjunto de puntos en el espacio se consideran como una figura geométrica. Elementos anteriormente mencionados dan como consecuencia la construcción de polígonos.

El polígono es entendiendo como

“una figura cerrada y plana limitada por un mínimo de tres segmentos rectilíneos, formando una línea poligonal que denominamos contorno del polígono. Los polígonos con los lados y ángulos iguales se llaman regulares y pueden inscribirse o circunscribirse en una circunferencia.”

(Plástica visual y audiovisual y dibujo técnico, sf, p.27)

De esta manera los polígonos se pueden desestructurar desde los siguientes elementos que los componen.

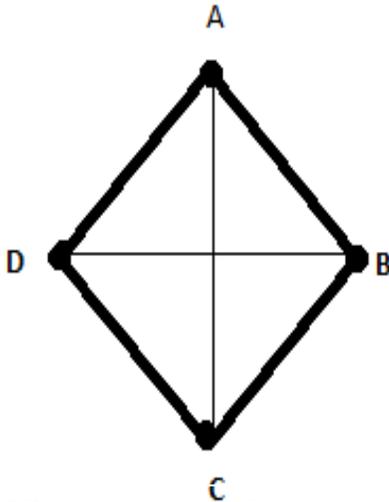


Figura 1 Polígono para identificar los elementos a desarrollar.

Fuente: Elaboración propia.

Lado: Son los segmentos que conforman y limitan el polígono. Ejemplo de la figura de la izquierda: AB, BC, CD, DA.

Angulo: Está formado por la unión de dos semirrectas que parten de un mismo punto, y el punto en común se llama vértice.

Vértice: Son los puntos donde se intersecan cada par de lados. A, B, C, D.

Diagonal: Son los segmentos que unen dos vértices no consecutivos del polígono. Ejemplo: AC, DB.

A partir de los conceptos básicos de geometría el estudiante empezará a relacionar procesos lógicos y coherentes en su entorno compuesto por polígonos, que a su vez son observables en cuerpos geométricos. Esto requiere un aprendizaje visto como proceso de información.

El procesamiento de la información para Gimeno y Pérez (citados por Rico, K., 2016) “esta teoría tiene como concepto antropológico que ‘el hombre es un procesador de información, cuya actividad fundamental es recibir información, elaborarla y actuar de acuerdo a ella. Es decir, todo

ser humano es activo procesador de la experiencia mediante el complejo sistema en el que la información es recibida, transformada, acumulada, recuperada y utilizada” (p.2) Se convierte en un aprendizaje que permite que el estudiante relacione forma lógica y coherente los conceptos que se transmiten en la escuela, como actor principal en su contexto.

Desde el área de geometría el estudiante recibe información a través del modelo pedagógico conductista, sin embargo, se hace necesario plasmar esta información en un plano imaginario o real permitiéndole desarrollar destrezas de tipo espacial que le permitan comprender e influir en el espacio donde vive. Es aquí donde se hace necesario buscar un modelo de aprendizaje que permita aplicar el conocimiento a la comprensión del entorno.

El aprendizaje significativo se convierte en un modelo de relación entre estudiante, geometría y entorno, es una postura que desde la pedagogía se ha formulado

Bruner hizo hincapié en que el aprendizaje debía ser significativo para el que aprende. Entendía que un aprendizaje es significativo cuando se relaciona de modo sensible con las ideas que el aprendiz ya posee. El grado de significación depende de la hasta qué punto se relaciona la forma final y las que ya existían en la estructura cognitiva. Se opone a aprendizaje memorístico. Para poder llevar a cabo un aprendizaje significativo Ausubel propone la enseñanza por descubrimiento, en el que el aprendizaje sea fruto de un proceso de relación del alumno con los problemas, sin que se le presente el contenido a aprender, sino cuidando de que el alumno lo descubra en el curso de su proceso de resolución de los problemas. Entramos así en otra forma de enseñanza para conseguir el aprendizaje significativo, la basada en la resolución de problemas. (Florez, 2014)

El vínculo que se genera entre el estudiante, contexto y geometría inicia cuando el sujeto construye de manera intuitiva algunas relaciones y conceptos geométricos, producto de su interacción con el espacio. El proceso de aprendizaje permite avanzar el desarrollo del conocimiento, de tal forma que mentalmente relacione conceptos, es decir, hace uso de su capacidad de imaginación. Para que el vínculo se genere es necesario un conocimiento previo que el estudiante ya tiene.

La teoría del aprendizaje de Ausubel afirma que los nuevos conceptos que deben ser aprendidos, se pueden incorporar a otros conceptos o ideas más inclusivas. Estos conceptos o ideas más inclusivos son los organizadores previos. Los organizadores previos pueden ser frases o gráficos. En cualquier caso, el organizador avanzado está diseñado para proporcionar lo que llaman los psicólogos cognitivos, el “**andamiaje mental**”: para aprender nueva información. (Psicoactiva, 2017)

Para Ausubel el aprendizaje de nuevos conocimientos se basaba en lo que ya era conocido con anterioridad. El conocimiento inicia con la observación. Se aprende mediante la conexión de conceptos, agregando nuevos a los que ya existen. Esta relación genera lo significativo en un proceso de aprendizaje.

Algunos de los problemas de aprendizaje en la geometría se generan por

A cluster of variables has been implicated as responsible for the dismal performance of students. These include, government related variables, curriculum related variables, examination body related, teacher, student, home and text-book related variables. A part

from these variables, Amazigbo has identified por primary school background in mathematics, lack of incentives for teachers, unqualified teachers in the system, lack of learner's interest, perception that geometry is difficult, large classes and psychological. (Telima.2011).

Es así como algunas variables que se encuentran en nuestro entorno, no permiten que el estudiante conciba como significativo lo que se enseña en la escuela, en donde el pensamiento métrico- geométrico y espacial deja de ser un factor relevante para el estudiante, no encontrando relación entre lo que se enseña y lo que se observa.

Dichos procesos de aprendizaje desde la geometría se convierten en una problemática que el maestro a partir de su enseñanza debe cuestionarse, en pro de comprender las necesidades que el estudiante puede resolver desde su cotidianidad y el razonamiento geométrico. Es así como se hace necesario que los docentes entremos en un proceso de transformación en la forma de enseñar la geometría.

Para poder abordar cómo se interpreta el conocimiento en geometría es necesario comprender de qué manera este conocimiento llega al individuo, según Van Hiele los niveles de razonamiento geométrico están ordenados de la siguiente manera:

Reconocimiento o visualización: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla.

Análisis: Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación.

Deducción informal u orden: El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación.

Rigor: El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí.

La habilidad de visualización es un primer acercamiento a los objetos geométricos, no podemos aprender la Geometría sólo viendo una figura u otro objeto geométrico, necesitamos de conceptos que nos permitan clarificar y encontrar diferencias entre ellos. La clasificación de las figuras (polígonos), no puede darse a partir únicamente de la percepción, es necesario que el alumno se enfrente a diversas situaciones donde los conocimientos adquieran sentido, a través de las construcciones geométricas, es así como la relación entre estudiante geometría y entorno toma gran importancia, dado que el estudiante busca permanentemente una relación entre los conocimientos adquiridos en la escuela y su contexto.

El proyecto pedagógico "Relaciones Verticales, Geometría-Estudiante-Entorno" se enfoca en elaborar una estrategia lúdica que se articula a la línea de investigación *Evaluación, aprendizaje y docencia*; pues ésta centra la atención en el desarrollo de procesos educativos al interior de las

instituciones, con el fin de construir reflexiones frente a diversas problemáticas que competen a la labor docente en diferentes niveles de la educación. Esta línea establece la evaluación como parte esencial para el fortalecimiento de los diferentes procesos educativos; se entiende que la educación es un asunto que requiere construcciones profundas centradas a las necesidades de diferentes contextos para poder observar la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes. La evaluación permite evidenciar los cambios positivos y puntos por mejorar, para transformar las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este trabajo investigativo se inscribe al eje de investigación de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas denominado "*Pedagogías, didácticas e infancias*" bajo la temática "*Didáctica de las Disciplinas*"; ya que la base del proyecto consiste en la creación de estrategias lúdicas que permitan desarrollar la creatividad por medio del juego en los estudiantes de grado sexto del Colegio Distrital López de Mesa relacionando los conceptos del campo de la geometría en su diario vivir.

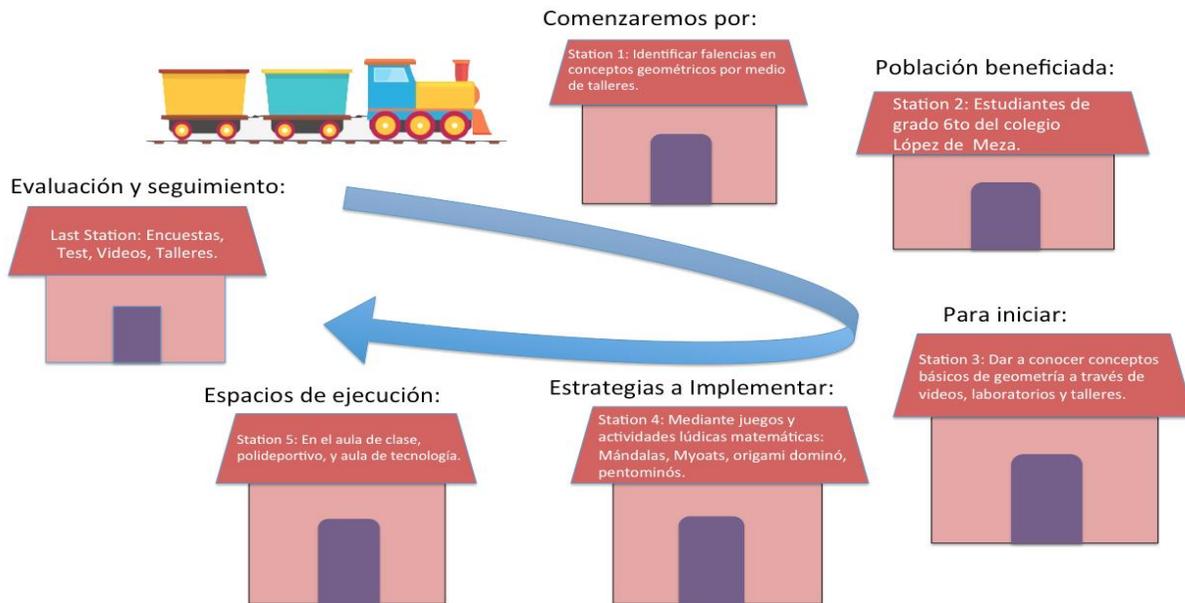
El proyecto pedagógico disciplinar que se está realizando en el colegio Luis López de Meza requiere la aplicación de un taller para evaluar cómo el estudiante relaciona los conceptos básicos de geometría con su entorno. De igual forma se hace necesario el uso de técnicas e instrumentos de recolección que permitan ampliar y profundizar el análisis sobre la población objeto de estudio.

La técnica a utilizar en el proyecto es la investigación participante, en donde el investigador se involucra con la población objeto de estudio para la creación de una estrategia lúdica que permita el mejoramiento continuo en los procesos de aprendizaje.

La propuesta pedagógica en este proyecto permite el acercamiento a los problemas y extraer información. Para su desarrollo el principal instrumento de investigación es el diario de campo, considerado como una herramienta que permite sistematizar las experiencias experiencias para luego analizar los resultados, registrando aquellos hechos aptos para ser interpretados; y talleres con la población escolar seleccionada, para así evidenciar los procesos metacognitivos implementando estrategias que faciliten la enseñanza-aprendizaje.

Este trabajo es diseñado por tres docentes de diferentes campos de conocimiento quienes optan por el título de especialistas en Lúdica y Pedagogía, aportando desde su área para la construcción de un proyecto interdisciplinario de intervención pedagógica. De acuerdo a esto se plantea el siguiente esquema:

Figura 2. Estrategia de Intervención



Fuente: Propia

En el desarrollo del proyecto de intervención pedagógica, se propone un esquema con 6 puntos a ejecutar, que se llamarán “estaciones”. Cada una tendrá un rol diferente, Realizando mesas de concertación entre docentes con el propósito de reflexionar acerca de las prácticas pedagógicas y su incidencia en la apropiación del conocimiento de las matemáticas, específicamente la geometría euclidiana; el manejo de conceptos, la terminología empleada y las estrategias empleadas durante las clases de matemáticas.

La primera estación (Station 1) plantea identificar los problemas o debilidades que presentan los estudiantes para crear un mapa de ruta para la implementación del Proyecto a intervenir, realizando talleres con los estudiantes.

La segunda estación (Station 2) se propone establecer quienes serán los beneficiados en desarrollar la propuesta lúdica de nuestro proyecto, por ello inicialmente se planteó la población específica, estudiantes de grado 6° institución educativa Colegio Luis López de mesa.

La tercera estación (Station 3) corresponde a la implementación conceptual sobre geometría, por medio de talleres, de folletos, páginas web, laboratorios, entre otros.

La cuarta estación (Station 4) se socializará con los estudiantes actividades lúdicas matemáticas que realizarán durante una jornada escolar. Todo esto para llevar a cabo una experiencia de aprendizaje donde se reformulan los conceptos que van de lo abstracto a lo concreto, creando espacios de ejecución a partir de estrategias lúdicas, como el juego.

La quinta estación (Station 5) los espacios dónde se realizarán las actividades de la estación anterior, por lo cual, según disponibilidad y acceso en el colegio, se proponen espacios como Polideportivo, Aulas de tecnología, laboratorio de matemáticas o aulas de clase. Estos espacios de ejecución permiten el replanteamiento de los currículos, siendo innovador, porque permite relacionar diferentes conceptos en el contexto que se desenvuelva a realizando trabajos colaborativos entre docentes y estudiantes, con el fin de fomentar el interés y motivar a la comunidad escolar a cambiar las prácticas pedagógicas desarrollando habilidades de pensamiento y competencias laborales, haciendo uso de recursos que permitan una mayor productividad y autonomía a nivel escolar.

En la última estación (Last Station) se realizarán las actividades de finalización, una vez se hayan ejecutado las acciones lúdicas con los estudiantes. Estas actividades de finalización

incluyen tests, encuestas de satisfacción, videos, a fin de concluir y analizar los resultados de la propuesta lúdica desarrollada.

Dentro del plan de acción del proyecto de intervención se establecen objetivos que permitan determinar los elementos necesarios para el diseño de una situación de aprendizaje que involucre el uso de dominós, pentominós, origami y sólidos para relacionar conceptos básicos de geometría (polígonos, áreas, perímetros y unidades de longitud), como un juego que posibilita el aprendizaje, desarrollo y profundización de habilidades y conocimientos matemáticos.

Las competencias que se desarrollarán serán: comunicativa, interpretativa y propositiva. Los estudiantes deberán comprender la presentación realizada por el docente y su misión dentro de la asignatura, así mismo proponer el tipo de dominó que quiere realizar y el conceptos o conceptos matemáticos del que tratará, a partir de los ejemplos presentados por el docente y los conceptos dados a trabajar.

Las necesidades que se plantean surgen a partir de identificar, reconocer y explicar las regularidades y propiedades que se presentan al variar elementos para la construcción geométrica de polígonos a relacionar con su contexto. Algunos de los recursos que se van a utilizar son: presentaciones, video beam, computador, cartón o cartulina, papel, palos de paleta, lápiz, regla y tijeras.

Entre las actividades que se plantean desde nuestro proyecto de investigación se encuentran los pentominós. Entendiendo los pentominós como una figura geométrica compuesta por cinco

cuadrados unidos por sus lados. Existen doce pentominós diferentes, que se nombran con diferentes letras del abecedario.

Otra de las actividades que se pueden plantear para la aplicación de conceptos básicos de geometría es origami.

“Origami o papiroflexia considerada un arte. El origami es una palabra de origen japonés, aunque surgió en China a principios de nuestra era, llegando recién a Japón en el siglo VI. El vocablo está compuesto por “ori” en el sentido de doblez y por “kami” que se traduce como papel. El origami se originó en China alrededor del siglo I o II d.C., y llegó a Japón en el siglo VI. Comenzó como un arte que, como muchos otros en la cultura japonesa, estaba más basado en la imaginación o el simbolismo que en la realidad: unos simples pliegues evocaban, por ejemplo, el espíritu de un animal, una flor, o un pájaro, en vez de reproducir una detallada representación del mismo”.

(DeConceptos.com, 2018)

Fotografía 1.



Fuente: Propia

Otra de las actividades a realizar es la elaboración del cubo soma que permite relacionar conceptos de geometría y observarlos en solidos geométricos, es así como se convierte en un rompecabezas tridimensional.

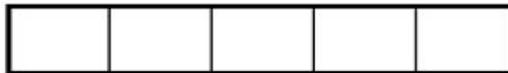
“Diseñado en 1936 por el poeta, soñador, matemático y escritor danés Piet Hein. No fue demasiado popular hasta 1969 cuando Parker Bros lo empaquetó como "La respuesta 3D al Tangram", pero tuvo la mala suerte de coincidir con otro cubo de 27 piezas que se hizo mucho más popular y absorbió durante bastante tiempo la atención de los puzzles de forma cúbica. Está constituido por 7 piezas (6 de ellas formadas por 4 pequeños cubos y una sólo por 3) que son todas las figuras cóncavas que podemos formar con 3 ó 4 cubos pequeños adosados por una cara. Las siete figuras o piezas del Soma se pueden identificar con un número o con una letra. (aulamatematica/cubosoma).



Se desarrollará de la siguiente manera:

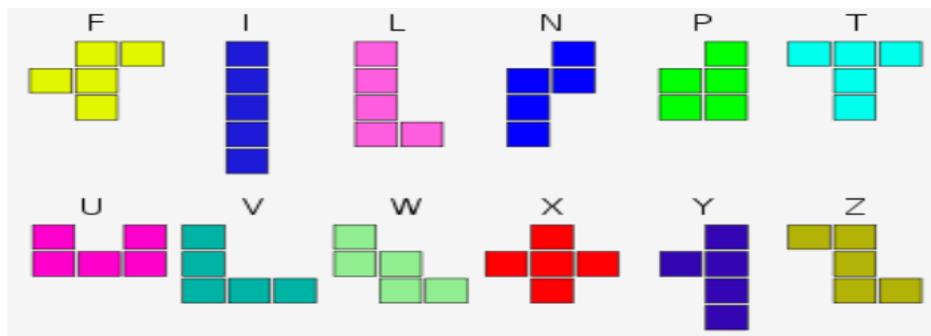
1. Historia de los pentominos, dominós
2. Aplicación a las matemáticas (Simetrías, áreas y perímetros).
3. Elementos de los polígonos
4. Materiales a utilizar para el desarrollo de la actividad

Pregunta orientadora: ¿De cuántas maneras distintas se pueden acomodar juntos, al menos de uno de sus lados, cinco cuadrados del mismo tamaño?



Se pretende realizar el bosquejo para la construcción del juego lógico-matemático. Se desarrollará de la siguiente forma:

1. Reglas para construcción del juego
2. Unidades de longitud y manejo de regla
3. Construcción del bosquejo



Se organizarán grupos de tres estudiantes quienes deberán presentar su propuesta de dominó, y quienes deberán llegar a acuerdos sobre los materiales a utilizar.

Elaboración de prototipos de ensayo: Cada grupo deberá presentar en una hoja una sucesión de fichas de dominó que escogieron para elaboración, en donde relacionaran los conceptos vistos para la construcción del material.

Datos y cálculos: El grupo deberá construir en papel la serie completa de las fichas de dominó con las operaciones que va poner. Teniendo en cuenta la forma de sus fichas y las características geométricas de las mismas.

Los estudiantes podrán jugar con los dominós y pentominós desarrollando habilidades lógico matemáticas, asociando conceptos euclidianos que fueron utilizados para la construcción de sus juegos.

Terminada la actividad con pentominós, los estudiantes procederán a realizar retos orientados por el docente, formando figuras geométricas en planos cartesianos en dos y tres dimensiones, con ayuda de palos de paleta que permiten al estudiante crear objetos en su mente para que después sean plasmados en un plano

Los estudiantes procederán a seguir las instrucciones del docente para realizar figuras con la técnica origami, utilizando un pedazo de papel y tijeras, logrando ejecutar los dobleces necesarios para llegar al objetivo planteado. Finalmente, en la última sesión se planea realizar figuras en tercera dimensión con cubo Soma, que son la representación de los pentominós en su

forma 3D. El docente dirigirá ésta actividad con el grupo de estudiantes con quien se ha venido trabajando.

Tabla 1. Plan de Acción

Plan de Trabajo				
Objetivo	Actividad	Competencias	Recursos	Evaluación
Determinar los elementos necesarios para el diseño de una situación de aprendizaje que involucre el uso de dominós, pentominós y sólidos para relacionar conceptos básicos de geometría (polígonos, áreas, perímetros y unidades de longitud)	Pentominós, Domino matemáticos, Polígonos y Sólidos con palos de paleta, Origami y Actividad Cubos Soma.	Comunicativa, interpretativa y propositiva	video beam, computador, cartón o cartulina, papel, palos de paleta, lápiz, regla y tijeras	Diagnóstica Formativa Instrumental Cuantitativa Cualitativa

Fuente: Propia

En cuanto a la evaluación y seguimiento, se confirma que desarrollar actividades lúdicas permite afianzar el conocimiento matemático, logrando así que los estudiantes se acerquen a los conceptos propios de la geometría euclidiana a través de un contexto significativo, ameno y formativo acorde a su edad.

Desde esta perspectiva y reconociendo que las producciones realizadas por los estudiantes son actividades académicas que pueden llegar al plano productivo y con mediación del docente los resultados que se esperan serán de mayor calidad a largo plazo.

Reconocemos la importancia de las pautas a seguir, estrategias aplicadas, desarrollo de habilidades lógico- matemáticas y elaboración de prototipos en sus diferentes fases hasta llegar a obtener los resultados deseados en la muestra realizada por la población escolar.

Este documento da cuenta de la planificación realizada para efectos de ejecución del proyecto referenciando enlaces y publicaciones hechas, haciendo uso de las redes sociales, páginas web, blogs, periódicos, entre otros medios de comunicación.

La implementación en la que se evidencia el desarrollo del proyecto corresponde a un flujograma en el marco de un proyecto investigativo en *evaluación, pedagogía y docencia*, cuya población beneficiada es a nivel escolar, grado sexto del Colegio Luis López de Mesa, y su repercusión en la cotidianidad a través de la aplicación de la geometría tridimensional.

Las conclusiones que podemos inferir al desarrollar estas actividades, permite ver que los estudiantes pueden relacionar conceptos de geometría euclidiana (vértice, ángulo, recta, semirrecta) y a partir de estos construyen polígonos que son observables en su contexto. Así mismo, la construcción de pentominós proporciona un desarrollo del pensamiento espacial a través de la construcción de figuras que realizan con ayuda de su imaginación y creatividad, estas actividades lúdico-prácticas despiertan gran interés, en el estudiante, fortaleciendo

conocimientos numéricos, geométricos y espaciales, entendiendo así que los polígonos son parte fundamental para la construcción de sólidos geométricos observables en su contexto.

Se recomienda para ejecutar actividades lúdicas – prácticas que el plantel educativo cuente con los recursos y materiales según el número de alumnos y número de cursos de grado sexto que actualmente estudien en la institución educativa.

Además, se sugiere que estas actividades con los estudiantes se realicen en jornadas donde no se afecte el desarrollo de otras materias, por el contrario, se genere un diálogo interdisciplinar donde el estudiante puede experimentar la relación entre geometría y diversos campos de conocimiento.

Lista de Referencias.

- Escobar, J. (1992) *Elementos de la geometría*. Santillana.
- Florez, P. (2014). *Universidad de Granada*. Obtenido de Aprendizaje en Matemáticas.
Recuperado de <http://www.ugr.es/~pflores/textos/clases/cap/aprendi.pdf>
- Gagné, R. (1970) *Las condiciones del aprendizaje*. Montalván Aguilar. Madrid.
- Lastra, S (2005). *Propuesta Metodológica de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría, Aplicada en Escuelas Críticas*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Pozo, J, I. (1997) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. España. Quinta edición, Ediciones Morata, S. L.
- Psicoactiva, E. (2017). *Psicoactiva*. Obtenido de *La teoría del aprendizaje de Ausubel y el aprendizaje significativo*. Recuperado de <https://www.psicoactiva.com/blog/la-teoria-del-aprendizaje-ausubel-aprendizaje-significativo/>
- Telima, A (2011). Problemas of Teaching and Learning of Geometry in Secondary Schools in Rivers State, *Emerg. Sci.*, 1(2), 143-152
- Vargas, G. (2012). EL modelo de van hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.
- Vergara, L (2016). *Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de polígonos geométricos a través del uso del geoplano en el grado octavo de la institución educativa Escuela Normal Superior Señor de los Milagro*. (Tesis Maestría). Universidad Nacional, Medellín Colombia.

Herrera, A, & Galeano, N. (2015). El dibujo como agente favorecedor del aprendizaje de la geometría en los estudiantes del grado 702 del colegio Juan Lozano y Lozano. Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá, Colombia.

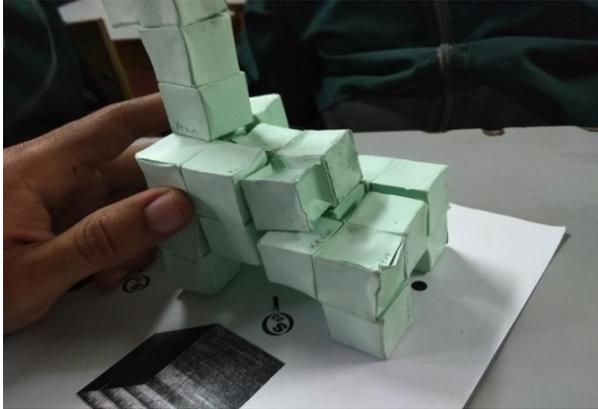
DeConceptos.com. (2018). Recuperado el 2018, de <https://deconceptos.com/arte/origami> y

<https://descubrirjapon.com/esp/cultura/tradicionales/historiaOrigami.php>

aula matematica. (s.f.). Obtenido de <http://www.aulamatemtica.com/cubosoma/>

ANEXOS

(Figura actividades Cubos Soma)



(Figuras Origami)



(Población Colegio López de Meza)



(Pentominós)



(Polígonos y Sólidos con palitos)

