

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO DE NIÑOS DE BÁSICA
PRIMARIA A TRAVÉS DE ACTIVIDADES LÚDICO-RECREATIVAS EN EL MARCO
DE UN CURSO DE EXTENSIÓN**



CÉSAR AUGUSTO MONSALVE ROJAS

Licenciatura en Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Antonio Nariño

Trabajo de grado que se presenta como requisito parcial para obtener el título de
Licenciado en Matemáticas

Asesor Dra. Grace Judith Vesga Bravo, profesora Licenciatura en Matemáticas

Modalidad: monografía de investigación

31 de mayo de 2021

Bogotá, 10 de mayo de 2021

Señores

Comité Trabajos de Grado

Facultad de Educación

Universidad Antonio Nariño

Cordial saludo.

El trabajo de grado titulado “Desarrollo del pensamiento geométrico de niños de básica primaria a través de actividades lúdico-recreativas en el marco de un curso de extensión” del estudiante César Augusto Monsalve Rojas cumple con los criterios de calidad establecidos para el programa, por lo cual hago entrega y solicito la asignación de jurados evaluadores.

Atentamente,


GRACE JUDITH VESGA BRAVO

Docente Licenciatura en Matemáticas

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a todas las personas, que directa o indirectamente colaboraron con la elaboración de este trabajo, aquellos que opinaron, corrigieron, me tuvieron paciencia y me dieron ánimo, incluso en momentos que ya parecían fallidos, a mis primos, compañeros amigos y hermanos que de alguna u otra manera ayudaron a que este logro se hiciera realidad.

A mis padres por su ayuda y paciencia en todo momento, a ellos que siempre han estado ahí, no solo para ayudarme a alcanzar este logro, sino también, por ser siempre un apoyo constante en cada una de las etapas de mi vida, aconsejándome, colaborándome, regañándome, aterrizándome y desde muy pequeño inculcándome la importancia de estudiar, pero en especial siempre estando ahí en los momentos difíciles, para levantarme sin perder la fe y la confianza en mí. Por esas razones y por ellos es que hoy puedo decir que soy un licenciado.

A mis profesores, algunos más significativos que otros, pero no por eso menos importantes y no solo los de la universidad Antonio Nariño, sino a todos aquellos que a largo de mi vida con su esfuerzo y dedicación me han formado, no solo como docente, sino que también como persona. En especial un sincero agradecimiento a la profesora Zaida Angel, sus palabras en momentos difíciles fueron siempre una voz de aliento y una motivación para seguir y creer que era posible y por supuesto a mi asesora Grace Vesga, un infinito agradecimiento por su ayuda incondicional, por su apoyo constante, por su tiempo y paciencia, gracias por su sabiduría y confianza. Gracias a las dos por pensar y confiar en mí para este lindo proyecto, con el cual, al principio tuve mis dudas y dificultades, pero ustedes en ningún momento dudaron de mí. Muchas gracias.

Quiero cerrar contigo mi hermosa esposa, tus palabras de apoyo y confianza fueron muy importantes en momentos difíciles, de no ser por ellas posiblemente no estaría dando este gran paso en este momento y no solo tus palabras, sino también tu ayuda incondicional en todas las actividades, en especial las del colegio, lo cual me permitió dedicar mucho más tiempo a este trabajo y esta investigación. Gracias por creer en mí, por enseñarme que vale la pena arriesgarse y que no importa ni la edad, ni el tiempo para lograr lo que queremos y alcanzar lo que soñamos. Fuiste, eres y serás mi más grande y mejor decisión.

DEDICATORIA

A mis dos hijos, Sofía y Nicolás mis dos principales y más grandes razones para seguir luchando y esforzándome para cada día a ser mejor.

RESUMEN

La investigación tuvo como finalidad diseñar e implementar estrategias lúdico-recreativas para fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico de niños de educación básica primaria. Participaron 13 estudiantes de diferentes colegios y grados, con edades entre los 7 y los 11 años quienes estaban en un curso de extensión de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño. La metodología implementada se fundamentó en la investigación acción, que implicó un trabajo de campo caracterizado por la observación, participación y reflexión del docente durante tres meses. Se trabajaron temas referidos a los pensamientos espacial y métrico de manera lúdica y divertida con la intención de mejorar la forma en la que los estudiantes se relacionan con las matemáticas, para generar una mayor motivación y así lograr los objetivos propuestos para cada tema. El curso fue orientado de forma virtual, a través de la plataforma Meet, lo cual permitió el uso de recursos tecnológicos y físicos. Con la aplicación de las actividades se evidenció una participación dinámica del grupo, logrando de este modo, una motivación y actitudes positivas hacia el aprendizaje de la disciplina mientras aprendían. Los resultados indican que las actividades lúdico-recreativas son un recurso pedagógico potencial que, complementado con un proceso de enseñanza aprendizaje apropiado, sirven para desarrollar competencias matemáticas en los niños.

Palabras claves

Aprendizaje basado en juegos, investigación-acción, aprendizaje virtual, pensamiento espacial, pensamiento métrico, didáctica.

ABSTRACT

The purpose of the research was to design and implement playful-recreational strategies to strengthen the development of geometric thinking in children in elementary education. Thirteen students from different schools and grades participated, with ages between 7 and 11 years who were in an extension course of the Bachelor of Mathematics at the Antonio Nariño University. The methodology implemented was based on action research, which involved fieldwork characterized by observation, participation and reflection of the teacher for three months. Topics related to mathematical thinking were worked on in a playful and fun way with the intention of improving the way in which students relate to mathematics, to generate greater motivation and achieve the objectives proposed for each topic. The course was oriented in a virtual way, through the Meet platform, which allowed the use of technological and physical resources. With the application of the activities, a dynamic participation of the group was evidenced, thus achieving motivation and positive attitudes towards learning the discipline while learning. The results indicate that playful-recreational activities are potential pedagogical resource that, complemented with an appropriate teaching-learning process, serves to develop mathematical competencies in children.

Keywords

Game-based learning, action research, virtual learning, geometric thinking, didactics.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIA	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
TABLA DE CONTENIDO	7
Lista de tablas.....	9
Lista de figuras	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Planteamiento del problema y justificación.....	17
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
1.4 Pertinencia	20
CAPÍTULO 2: REFERENTES TEÓRICOS.....	22
2.1 Marco pedagógico	22
2.2. Marco disciplinar	28
2.2.1 Plano Cartesiano	28
2.2.2 Polígonos	29
2.2.3 Simetrías	31
2.2.4 Teselados.....	32
2.1 Marco legal	32
CAPÍTULO 3: ASPECTOS METODOLÓGICOS	36
3.1 Enfoque metodológico	36
3.2 Participantes.....	37
3.3 Estructura del curso	38
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	42
4.1 Prueba diagnóstica.....	42

4.2 Análisis bloque 1 – batalla naval	43
4.3 Análisis bloque 2 – tangram	47
4.4 Análisis bloque 3 – papiroflexia	50
4.5 Análisis bloque 4 – Geogebra	54
4.6 Análisis bloque 5 – Teselados	59
4.7 Análisis de percepción de los estudiantes	62
REFERENCIAS	67
Anexo 1. Consentimiento informado	70
Anexo 2. Prueba diagnóstica	71
Anexo 3. Evaluación bloque 1	75
Anexo 4. Evaluación Bloque 4	77
Anexo 5. Encuesta de percepción	79
Anexo 6. Respuestas a las preguntas abiertas de la encuesta	81

Lista de tablas

Tabla 1. Correspondencia de reglas entre el juego y el pensamiento matemático	27
Tabla 2. Planeación bloques de trabajo	40
Tabla 3. Planeación bloque batalla naval	43
Tabla 4. Reflexión Primer bloque	47
Tabla 5. Planeación bloque Tangram	47
Tabla 6. Perímetros de las figuras realizadas en Tangram	49
Tabla 7. Resultados evaluación boque 2	50
Tabla 8. Reflexión segundo bloque	50
Tabla 9. Planeación bloque papiroflexia	50
Tabla 10. Resultados evaluación boque 3	53
Tabla 11. Reflexión tercer bloque	53
Tabla 12. Planeación bloque geometría con Geogebra	54
Tabla 13. Reflexión cuarto bloque	58
Tabla 14. Planeación bloque Teselados	59
Tabla 15. Resultados evaluación Bloque 5	61
Tabla 16. Reflexión quinto bloque	61

Lista de figuras

Figura 1. Ejemplo de polígono y vértices.....	30
Figura 2. Ejemplo de diagonales de un polígono.....	30
Figura 3. Centro de un polígono regular	30
Figura 4. Apotema de un polígono regular.....	31
Figura 5. Sorteo en clase para la elección del barco	44
Figura 6. Selección del quinto barco y su nombre	44
Figura 7. Explicación del juego Batalla naval en físico.	45
Figura 8. Realización del juego estudiantes vs profesor	45
Figura 9. Explicación del plano cartesiano	46
Figura 10. Resultados evaluación bloque 1.....	46
Figura 11. Cuento realizado por los estudiantes	49
Figura 12. Papiroflexia realizada por los estudiantes.....	52
Figura 13. Explicación de simetría	53
Figura 14. Imagen juego guerra de papel	55
Figura 15. Trabajo con el programa de Geogebra.....	56
Figura 16. Figura realizada en Geogebra	56
Figura 17. Figura con eje de simetría dibujado por el estudiante	57
Figura 18. Teselados en Geogebra.....	57
Figura 19. Resultados evaluación Bloque 4	58
Figura 20. Construcción de un No Teselado y un Teselado semi-regular	60
Figura 21. Explicación del concepto Teselado.....	60
Figura 22. Teselados en físico realizados por los estudiantes.....	60
Figura 23. Comparación evaluaciones cuantitativas	62
Figura 24. Resultados pregunta 1 encuesta de precepción.....	63
Figura 25. Resultados preguntas 2 y 4 encuesta de precepción	63
Figura 26. Resultados preguntas 3 y 5 encuesta de precepción	63

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó con el fin de fortalecer el desarrollo de los pensamientos espacial y métrico de niños de educación básica primaria, mediante el diseño e implementación de estrategias lúdico-recreativas en el marco de un curso de extensión ofrecido por la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño, el cual, fue realizado de forma virtual, debido a las condiciones sanitarias que se viven actualmente en todo el mundo, por la propagación del virus Covid-19. El curso se realizó los sábados con un espacio de dos horas, durante tres meses, en el cual participaron 13 niños con edades entre los 7 y los 11 años, con inscripción abierta al público, sin ninguna restricción para su participación.

Para la investigación se implementó como metodología la investigación-acción, la cual se fundamentó por la observación, participación y reflexión del docente de manera individual y colectiva con la cooperación de la asesora de este trabajo de grado, con el fin de establecer las actividades a realizar durante cada sesión e ir mejorando el trabajo hecho en cada una de ellas. Este trabajo se desarrolló en cuatro fases: la fase de planificación, de ejecución, una fase de análisis y por último, una fase de reflexión y evaluación con el objetivo de determinar los avances y limitaciones y poder elaborar conclusiones para comenzar nuevamente el ciclo para la construcción de la siguiente sesión.

El curso se realizó mediante la plataforma Meet, la cual es usada por la universidad para la realización de sus clases. Para dar provecho de esta situación se plantearon actividades con recursos físicos y tecnológicos, haciendo reflexiones del buen uso de las TICS y del aprovechamiento de este tipo de plataformas. Por tal motivo los bloques de trabajo se diseñaron con la relación del recurso físico y tecnológico, observando similitudes y diferencias, como también ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

El trabajo consta de cinco capítulos. En el primero se presentan varias investigaciones que muestran las ventajas de usar la lúdica y el juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas además de describir la problemática encontrada y los objetivos propuestos. En el segundo, se describen los referentes teóricos tenidos en cuenta para plantear todas y cada una de las actividades, como lo son los referentes disciplinarios, pedagógicos y legales. En el tercero, se expone de forma detallada la metodología usada para realizar la investigación como también la

organización de los bloques y sesiones de trabajo para el diseño del material y las actividades. En el cuarto capítulo se muestran los resultados de la aplicación de las actividades durante el curso, además de las reflexiones y observaciones realizadas durante su aplicación. En el quinto y último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La motivación de los estudiantes al momento de realizar procesos de aprendizaje ha sido una razón de estudio por diferentes autores de distintas disciplinas, siendo las matemáticas una de estas. La participación, la socialización con sus compañeros, el pensamiento crítico, el interés, entre otros, son actitudes fundamentales que deben tener los estudiantes y estar presentes en un aula de clase, con el fin de generar un aprendizaje significativo y que se logra con estudiantes motivados, activos, interesados y ávidos de conocimiento.

Zapata (2016) en su trabajo de maestría en educación señala la importancia de la motivación en los procesos de aprendizaje y cómo afectan las clases rutinarias, monótonas y poco lúdicas en las habilidades cognitivas y de pensamiento crítico en los estudiantes, en especial en las asignaturas de contenido numérico. Por esta razón Zapata (2016) realizó una investigación en donde quiso conectar el perfil motivacional de los estudiantes y sus orientaciones motivacionales hacia el aprendizaje de la química, buscando inferir su relación en el proceso de aprendizaje de la química.

Para esto planteó una investigación de tipo mixto en donde mediante diferentes pruebas analiza las motivaciones de los estudiantes frente al aprendizaje de las ciencias y los cambios que surgen en sus procesos de aprendizaje debido a la transformación de sus orientaciones motivacionales que se producen después de la intervención didáctica.

Para realizar la investigación utilizó un grupo de 33 estudiantes de grado once de la institución educativa José Antonio Galán, el cual dividió en tres grupos de acuerdo con su desempeño académico, basados en sus notas escolares y en una prueba disciplinar de química, esto con el fin de obtener una relación entre el rendimiento académico y las orientaciones motivacionales de cada estudiante. Luego realizó tres intervenciones didácticas con diferentes contenidos temáticos de grado once, buscando mejorar la motivación de los estudiantes. Se realizaron distintos test antes y después de las intervenciones obteniendo como resultados que los estudiantes clasificados con desempeño académico alto fueron quienes presentaron los niveles de motivación, aprendizaje y uso de habilidades cognitivas más altos en cada una de las etapas de esta investigación, de este modo se relacionó las motivaciones con el proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas, el uso de estas habilidades es expresado en un mayor interés por las actividades, en la

calidad de los argumentos y sus interpretaciones, además de un mejor uso de estrategias reguladoras, en comparación con los estudiantes con nivel de desempeño medio y bajo.

Espejo (2016) en su trabajo de especialidad en pedagogía lúdica, también realizó una investigación centrada en la motivación como parte importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Ella argumenta que es fundamental que en las aulas de clase se propicien la realización de más espacios lúdicos recreativos en los procesos de enseñanza aprendizaje en pro de mejorar substancialmente el interés y la motivación por el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes, con el fin de afianzar conocimientos y para que se desarrolle en ellos actitudes positivas de participación, interés y goce por el aprendizaje de las matemáticas. Para Espejo (2016) las aulas de clase se han convertido en espacios monótonos, rutinarios y meramente académicos, en donde se evidencia la desmotivación de los estudiantes, su falta de interés y poca participación, cumpliendo sus deberes por obtener una nota o lograr un certificado y dejando en ellos vacíos conceptuales y muy pocos conocimientos, en un área tan fundamental para el desarrollo académico del estudiante como lo es la matemática.

Espejo (2016) realizó su investigación en la institución educativa Manuel Zapata Olivella, un colegio distrital de Bogotá, en donde las horas de estudio considera que son pocas, señala que esto puede deberse a que en la institución hay dos jornadas, las instalaciones son pequeñas y no cuentan con espacios apropiados para la realización de actividades lúdicas al aire libre. El estudio comienza con la realización de dos grupos de trabajo, uno experimental donde se aplicarán los diferentes cuestionarios, entrevistas y actividades y otro de control el cual se supervisará pero no se le aplicarán dichas estrategias. La población de estudio eran 35 estudiantes de grado cuarto, con edades entre 9 y 11 años de la jornada tarde, a los cuales se les aplicó una encuesta tipo diagnóstico para evidenciar la preferencia de asignaturas y la percepción que tienen acerca de las clases de matemática. Luego de esto, se implementaron una serie de actividades lúdicas, encaminadas a mejorar la motivación de los estudiantes por la asignatura de matemáticas, a generar una mayor participación y agrado hacia la asignatura. Durante el proceso se realizaron entrevistas a docentes y padres de familia, se llevaron diarios de campo y se realizaron encuestas y pruebas a los estudiantes para evaluar el proceso.

El estudio mostró una mejora substancial en el desempeño académico en esta asignatura, mayor motivación e interés por participar activamente tanto en las actividades lúdico-recreativas como las de tipo netamente temáticas, desarrollando un positivo trabajo colaborativo y en especial

un mayor compromiso con el aprendizaje y con la asignatura, viéndose reflejado en una nula pérdida de estudiantes de esta al final de año por parte del grupo experimental, lo cual fue positivo, teniendo en cuenta, que en el grupo de control no se observó avance alguno y el esfuerzo porque los estudiantes realmente aprendieran los contenidos con buena disposición e interés fueron mayores, lo que generó que seis estudiantes del curso de control debieran realizar actividades de refuerzo y de los cuales cuatro de ellos no aprobaron el año.

Ávila (2020) en su trabajo de grado planteó la importancia de las actividades lúdicas y los juegos en la enseñanza de las matemáticas, dado que distintas investigaciones han mostrado que el aprendizaje es más efectivo si se desarrolla con estrategias lúdicas; ya que enriquece a los estudiantes a desarrollar habilidades de participación, colectividad, comunicación, entretenimiento, creatividad, competición, trabajo colaborativo, análisis, uso reflexivo del tiempo y obtención de resultados en situaciones problemáticas reales. Ávila (2020) argumenta que en Latinoamérica los desempeños en el área de las matemáticas son bajos, lo cual es preocupante, dado que esta asignatura es fundamental para el desarrollo económico e investigativo de un país.

Este desempeño bajo se debe a distintos factores, pero Ávila (2020) en su trabajo de investigación asegura que uno de los factores que más influyen es la falta de motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, en especial debido a la ausencia de estrategias lúdicas en el aula de clase, creando clases monótonas y aburridas entorpeciendo así el proceso de interiorización de los diferentes conceptos y generando desmotivación y pensamientos negativos hacia la misma.

Por esta razón Ávila (2020) planteó una investigación de tipo mixto con los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación Básica Fiscal Bárbara de Maridueña. Inicialmente mediante la aplicación de entrevistas a docentes y padres de familia y cuestionarios a los estudiantes, además de la observación que realizó al grupo logró determinar que los estudiantes tenían un desempeño bajo en el área de matemáticas. Luego realizó la aplicación de varios juegos y actividades lúdicas mientras las clases eran observadas por los mismos docentes y padres de los estudiantes. Al finalizar realizó nuevamente diferentes entrevistas a los padres quienes manifestaron que observaron a sus hijos y estudiantes mucho más motivados y participativos en las clases, mejorando sus procesos de aprendizaje. Con esto Ávila (2020) concluyó que las estrategias lúdicas ayudaron a los estudiantes a demostrar sus habilidades y destrezas y que por lo tanto deben ser estimuladas adecuadamente para despertar el interés y facilitar el logro del

aprendizaje en su ámbito educativo, además, los docentes también aceptaron trabajar con estas estrategias lúdicas ya que se sintieron muy optimistas por la actitud de los estudiantes por lo que indicaron seguir desarrollando talleres para fortalecer el pensamiento lógico de los estudiantes.

La investigación de Zulay (2020) concuerda con los estudios anteriores, estableciendo la importancia del aprendizaje de las matemáticas en el desarrollo de los niños colaborando en la capacitación de individuos integrales, con personalidad autocrítica frente a sus propias situaciones, además de ayudar al estudiante a generar diversas formas de pensamientos lógico y abstracto para responder eficazmente ante los numerosos procesos matemáticos presentes en el contexto que le rodea. Zulay (2020) argumenta que la enseñanza de las matemáticas ha venido confrontando serios problemas debido a que se imparte de forma abstracta, la metodología utilizada no es la más adecuada, el aprendizaje de esta se ha enfocado en la repetición de información memorística sin comprenderla y en la aplicación de metodologías mecánicas, lo que le complica al estudiante la resolución de problemas y por ende, dar resultados correctos al realizar ejercicios matemáticos.

Zulay (2020) considera fundamental la implementación de estrategias lúdicas y didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, en donde, la escuela debe propiciar un ambiente armónico y de confianza para todos los estudiantes, y que la enseñanza sea didáctica y dinámica. Es decir, un espacio donde el estudiante sea capaz de crear su propio conocimiento a través del aprendizaje significativo, que de acuerdo con Ausubel “ocurre cuando el sujeto consigue relacionar la nueva información con sus conocimientos previos” (Ausubel, 1986, citado en Zulay, 2020). Para esto, el estudiante debe estar motivado e interesado en el tema que se desea abordar de esta manera el aprendizaje será efectivo, duradero e interesante.

Con lo anterior se puede decir que el docente es el primero que debe utilizar estrategias novedosas en la enseñanza de las matemáticas, por tal motivo Zulay (2020) le da un enfoque diferente a su investigación, tomando como población de estudio 6 docentes de la Escuela Básica Estatal Profesora Teresa de Jesús Narza. Utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo, donde primero realizó una encuesta diagnóstica a los docentes con el fin de indagar sobre la importancia de la enseñanza de las matemáticas en el desarrollo cognitivo e intelectual del estudiante, la motivación de los estudiantes en sus clases y el uso de actividades lúdicas en ellas, en especial la utilización de juegos, para abordar los contenidos propios de la asignatura. Posteriormente, ejecutó un cuestionario a los objetos de estudio, es decir, a los 6 docentes. Concluye que los docentes de matemáticas de esta institución emplean diversidad de técnicas y estrategias pedagógicas basadas

en la práctica repetitiva de actividades poco significativas, como la copia o transcripción a mano, la repetición, la lectura no comprensiva de los libros de texto, entre otras. Además, dedujo que, el personal docente de la institución no desarrolla estrategias lúdicas en sus clases que propicien el desarrollo creativo, la originalidad e innovación en la enseñanza de la matemática. Finalmente, solicitó a los docentes que implementaran una serie de estrategias lúdicas enfocadas en el juego en sus respectivas horas de clase.

Después de su intervención logró observar que los docentes se mostraron muy positivos y asertivos durante y después de la implementación de los juegos como estrategia para la enseñanza de la matemática, en donde ellos notaron una participación más activa y dinámica de sus estudiantes lo que les permitió explorar nuevas opciones y otras herramientas didácticas. Como última conclusión Zulay (2020) evidenció una estrecha relación entre el juego como estrategia lúdica y la enseñanza de la matemática. Por esto resuelve que el diseño de estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de las matemáticas propicia en el estudiante, el disfrute de las actividades, principalmente porque el juego, en cualquiera de sus manifestaciones pedagógicas es una estrategia que permite mantener la atención, el gusto, la motivación y el interés en los estudiantes, logrando mayor participación y una retroalimentación constante.

Las investigaciones anteriores evidencian la importancia de las estrategias lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que, estas influyen de forma directa en la motivación de los estudiantes, permitiendo una mayor participación e interés de ellos con las clases y la temática abordadas. Así como también, el uso de estas actividades en el aula permitió una mejora sustancial en el rendimiento académico y una mejor interacción con sus compañeros no solo en el campo de matemáticas sino también capacidades claves en la formación de los estudiantes en las diferentes asignaturas.

1.2 Planteamiento del problema y justificación

El desarrollo del pensamiento matemático en los niños y jóvenes es de vital importancia para su formación como personas. Su valor radica tal y como lo manifiestan los estándares básicos en competencias matemáticas no solo en el contexto físico de su aprendizaje si no que ante todo en su contexto socio-cultural que es el lugar desde donde los estudiantes construyen sentido y

significado para las actividades y los contenidos matemáticos (MEN, 2006), y por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con su vida cotidiana y de sus familias, además de las actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas, en donde su capacidad de análisis y razonamiento pueden llevarlos a la resolución de problemas de forma rápida y eficaz, mejorando su desarrollo del pensamiento lógico. Es por esto por lo que es fundamental generar en ellos buenas actitudes y motivación para el aprendizaje de estas, no solo por el gran papel que juega en el desarrollo cultural y social de un país, debido a su gran influencia en el estudio de otras materias (ingeniería, arquitectura, economía, comercio, etc.) sino también, porque desde los comienzos de la edad moderna su conocimiento se ha considerado esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La motivación juega un papel fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, Zapata (2016) en su trabajo de maestría en donde estudia la motivación de los estudiantes en los aprendizajes, señala que un estudiante cuando no logra analizar, interpretar y evaluar con juicio la severidad de sus contenidos, hace que su aprendizaje, comprensión e interrelación con otras ciencias o incluso con la vida cotidiana, siga siendo un proceso tedioso y desmotivante; esto debido al grado de dificultad y abstracción de las distintas ciencias, que sin un método de orientación adecuada que despierte el interés por la ciencia, puede traer como consecuencia un aprendizaje superficial en el que los conceptos estudiados, son olvidados fácilmente y tal vez puedan generar una antipatía profunda y duradera hacia esos conocimientos y su aprendizaje.

Zapata (2016) agrega que no es de extrañar que la gran mayoría de estudiantes no afiancen sus conocimientos en matemáticas y no logren encontrar una utilidad práctica para estos en su cotidianidad, considerándolos poco importantes e innecesarios, enfocando su interés en la aprobación de una asignatura para la obtención de un certificado, memorizando de forma superficial los contenidos y realizando procesos siguiendo reglas, sin un debido análisis y procesos adecuados de razonamiento.

Espejo (2016) en su tesis de especialización resalta la importancia de la lúdica en el aprendizaje de las matemáticas y cómo influye está en la motivación de los estudiantes para la adquisición de conocimientos. También plantea que los docentes generalmente desarrollan clases de matemáticas monótonas y rutinarias, lo cual genera desmotivación, apatía y una mala predisposición hacia las mismas, provocando estrés y frustración en los estudiantes.

Diferentes investigadores como Espejo (2016) y Zulay (2020) consideran fundamental la implementación de estrategias lúdicas y didácticas en las clases, las cuales ayudan a estimular a los estudiantes, generando actitudes positivas de participación, motivación, interés, goce y disfrute por el aprendizaje de las matemáticas logrando el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y mejorando los procesos de adquisición o afianzamiento de nuevos aprendizajes, produciendo un clima de confianza para que estos expresen sus potencialidades y poder mejorar sus debilidades al superar sus carencias en el aprendizaje de las matemáticas, por esta razón la escuela debe propiciar un ambiente armónico y de confianza para todos los estudiantes, y que la enseñanza sea didáctica y dinámica, con el fin de evitar el uso excesivo de la metodología tradicional, dinamizando y facilitando el aprendizaje de forma significativa.

Por último, Moreno (2016) considera que la inclusión de actividades lúdicas y juegos digitales proporcionan experiencias desafiantes que promueven la satisfacción intrínseca de los jugadores, manteniéndolos comprometidos y motivados durante el proceso de aprendizaje, logrando aumentar sus habilidades y aprender nuevas estrategias hasta el mismo final del juego. Otra característica importante relacionada con el aprendizaje es que éstos proporcionan ciclos cortos de retorno de la información. Esta característica tiene una aplicabilidad directa en contextos educativos donde los alumnos necesitan recibir valoraciones o comentarios que les guíen durante su proceso de aprendizaje. En este sentido una de las principales ventajas del aprendizaje basado en juegos frente a enfoques educativos más tradicionales, es que el peso de guiar a los alumnos no recae íntegramente sobre el educador, y las orientaciones y valoraciones pueden transmitirse de una manera mucho más directa y rápida.

En este contexto, desde la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño, teniendo en cuenta que para muchos niños el aprendizaje de la matemática resulta aburrido y monótono, pudiendo generar pereza, frustración y bajo rendimiento, se vienen realizando desde el año 2020 cursos de extensión dirigidos a estudiantes entre los siete y los doce años, buscando aproximarlos a este aprendizaje de forma más amigable y entretenida. La propuesta consistió en abordar de forma lúdica y divertida contenidos del pensamiento espacial y sistemas geométricos y del pensamiento métrico y sistemas de medidas, en adelante haremos referencia como pensamiento geométrico a lo largo de este trabajo a esta agrupación, con lo cual se espera mejorar en una primera instancia la forma en la que se relacionan con la materia, generando una mayor motivación por la misma, al mismo tiempo realizando un refuerzo general frente a tópicos que

causan dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan al interior de las instituciones educativas.

Esta investigación consiste en el diseño, implementación y evaluación de las actividades de uno de estos cursos de extensión, donde a pesar de que la temática del mismo ya estaba planteada con anterioridad, las actividades fueron propuestas por el autor de este trabajo y diseñadas a partir de una reflexión constante entre él y la asesora del trabajo, para por último, llegar a conclusiones sobre lo que se realizó y se logró alcanzar, haciendo recomendaciones y ajustes para futuros cursos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico de niños con edades entre 07 y 12 años a través de actividades lúdico-recreativas en el marco de un curso de extensión.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diseñar e implementar actividades lúdico-recreativas referidas al pensamiento geométrico para estudiantes de básica primaria.
- Evaluar la implementación de las actividades y el aprendizaje logrado por los estudiantes para fortalecer su pensamiento geométrico.
- Determinar la percepción de los estudiantes sobre las actividades lúdico-recreativas implementadas

1.4 Pertinencia

Este trabajo aporta al desarrollo de los objetivos de la Licenciatura en Matemáticas, específicamente al objetivo de ser capaces de usar recursos pedagógicos, didácticos, científicos y tecnológicos para mejorar la práctica pedagógica, dado que se desarrolló un curso de extensión para abordar y reforzar contenidos del pensamiento matemático de forma lúdica y divertida, con lo cual se espera mejorar en una primera instancia la forma en la que los participantes se relacionan

con las matemáticas, generando una mayor motivación por la está, al mismo tiempo que se hace un refuerzo general frente a tópicos del pensamiento matemático, específicamente del pensamiento geométrico que se abordan en la escuela. Este proceso también permitió reflexionar sobre la práctica realizada para poner en marcha nuevas estrategias pertinentes al entorno.

CAPÍTULO 2: REFERENTES TEÓRICOS

2.1 Marco pedagógico

Según la RAE, motivación es la “acción y efecto de motivar”, siendo motivar “disponer del ánimo de alguien para que proceda de un determinado modo” (Real Academia Española, 2001), es decir, propiciar en alguien el impulso o la determinación para hacer o realizar algo de la forma que se desea, sin embargo esta definición es un poco limitada, teniendo en cuenta que autores como Eduardo Amorós (2007) la definen como: “ las fuerzas que actúan sobre un individuo o en su interior, y originan que se comporte de una manera determinada, dirigida hacia las metas, condicionados por la capacidad del esfuerzo de satisfacer alguna necesidad individual” (p. 81), de esta definición Amorós extrae tres conceptos claves: El esfuerzo, la necesidad y la meta.

Amoros (2007) considera el esfuerzo como la intensidad con la que se desarrolla la actividad. Entre mayor sea la motivación de un individuo, mayor será el esfuerzo que realice para completar la tarea o trabajo. La necesidad la identifica con un estado interno del individuo que hace que algo le resulte atrayente e interesante y esté motivado a conseguirlo. Por último, la meta es simplemente el objetivo buscado por el individuo al realizar la acción.

Contextualizando en el ámbito académico, es lógico deducir que la motivación es un factor importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Gasco y Villaroel (2014) la motivación académica surge a partir de la perspectiva que tiene el sujeto de sí mismo y de su propia realidad, y con base en estos dos componentes elige las actividades que va a desempeñar de manera comprometida con la intención de culminarlas en su totalidad. De este modo, los alumnos tienen una participación activa y ponen en funcionamiento todas sus capacidades para resolver las problemáticas propias del área, incluso proponen otras alternativas para hacerlo que dejan ver cuán motivados pueden estar cuando se sienten identificados con las temáticas abordadas por el profesor.

Gómez (2005) distingue entre dos tipos de motivación, en función de cómo se genere. Si la motivación surge de modo espontáneo y aparentemente sin ningún motivo se denomina motivación intrínseca, mientras que si se provoca dicha motivación desde el exterior recibe el nombre de motivación extrínseca. Desde el ámbito educativo el estudiante estará motivado intrínsecamente si la tarea, concepto que el profesor le está enseñando, despierta el interés del

alumno, es decir, él realiza la actividad por la satisfacción o placer de aprender cosas nuevas y a medida que mejora y dominando el objeto de estudio, refuerza esta motivación. Por el contrario, estará motivado extrínsecamente si lo que realiza no es por el interés que despierta en él, sino por las ventajas que le trae realizar esta tarea. En este caso su motivación puede aumentar si el estudiante ve avances significativos en su proceso de aprendizaje o si espera recibir un premio o recompensa por la realización de la tarea.

La palabra juego se ha intentado definir por distintos autores, sin llegar a tener una conclusión clara y concisa de su significado, pero sí se puede acercarse a su concepto y clasificaciones. Para Brougère (1998) la palabra juego tiene tres niveles de significado. El primer nivel consiste en una actividad o una situación en la que uno o varios sujetos juegan, también lo denomina una actividad lúdica que se reconoce por observación externa o por el sentimiento personal de quienes participan en ella. En el segundo nivel se tiene una estructura regida por una serie de reglas que existe o subsiste independientemente de los jugadores que participan en este. En el tercer y último nivel él argumenta que la noción de juego podría asociarse al término juguete, en el que queda fuera toda serie de reglas que intenten regular la actividad del jugador.

Según Aizencang (2010) es complejo incluir el primer y el tercer nivel de la definición de juego en las aulas de clase, debido a la planificación y organización de las actividades que buscan promover y desarrollar ciertos conceptos y habilidades específicas en los estudiantes, para las cuales es necesario que sean ideadas y dirigidas por el docente quienes precisan las reglas que van a permitir concretar los fines pedagógicos. Por esta razón para Aizencang (2010) el segundo nivel de la definición de juego lo denomina juegos didácticos o actividades escolares con tonos lúdicos, y las actividades lúdicas son aquellas que involucran a los jugadores o estudiantes de un modo más libre en sus decisiones y acciones.

Por su parte Vigotsky (1966) toma al juego como una actividad placentera, donde explica que existen numerosas actividades que proporcionan al niño un mayor placer y que en reiteradas situaciones el juego se ve acompañado de cierto disgusto, cuando el resultado no es lo que se espera. Además, que todo juego se desenvuelve en un campo, material o imaginario, el cual está delimitado por reglas que lo constituyen y lo organizan. Facilitan y ordenan su desarrollo y determinan las tareas que deben asumir los diferentes jugadores. Lev S. Vigotsky (1966), diferencia tres tipos de juegos: el primero son los juegos con distintos objetos, siendo estas las primeras actividades lúdicas en el orden genético ya que se da una exploración de objetos con el

objetivo de dominarlos. El segundo son los juegos constructivos donde se evidencia las primeras acciones planificadas y racionales de los niños. Y el tercero son los juegos de regla las cuales facilitan la apropiación de comportamientos y saberes sociales lo que promueve el desarrollo de la razón. Este último tipo de juego, para el autor es un espacio de enseñanza y aprendizaje en el cual el niño reflexiona acerca de las nuevas situaciones y condiciones que no se presenta en otro ámbito.

Caillois (1967) propone una división de los juegos en cuatro tipos, si bien no pretende cubrir en su totalidad el universo de los juegos, esta nos permitirá delimitarlos y organizarlos con el fin de poder relacionarlos con el propósito de especificar los diversos sentidos que puede asumir la noción de juego en los contextos educativos. Los cuatro tipos que propone este son: *Juegos de competencia* que implican tener una rivalidad en todo momento, con base a unas cualidades o capacidades que tengan los participantes, este tipo de juegos permiten una posición activa ya que siempre está el deseo o propósito del sujeto a superar su adversario. *Los juegos de azar* que excluyen aspectos como la decisión, la voluntad y el esfuerzo del jugador, estos tienen una posición más pasiva, ya que sus decisiones se encuentran libradas a la suerte. Una buena combinación son los juegos que incluyen la competencia y el azar los cuales ponen en escena las habilidades y destrezas del jugador para sacar el mejor provecho a las condiciones que resulten del azar. Los juegos de simulación los cuales construyen una situación ficticia, fuera de lo real y regida por sus propias reglas, este le exige al participante asumir un papel completamente imaginario. Los juegos de vértigo son aquellos que desafían la estabilidad de la persona, ya que sienten placer frente a la sensación de pánico voluptuoso ante la velocidad, los momentos giratorios, caídas, entre otros.

Para Graciela (2014) el juego es esencial para el desarrollo y la evolución de las personas. Tanto en los animales como en los seres humanos los juegos le permiten al organismo descubrir los límites de su propio cuerpo y del mundo que lo rodea. Según Graciela (2014) a través del juego, el niño entrena y desarrolla sus recursos emocionales, cognitivos y creativos, en vista a la adultez. Sus experiencias lúdicas transitan por diferentes ámbitos: familiar, educativo y recreativo. Bernabeu (2016) argumenta que la integración del juego en todos los niveles de enseñanza proporciona ventajas como: facilitar la adquisición de conocimientos; dinamizar las sesiones enseñanza – aprendizaje, mantener y aumentar el interés por la clase, generar mayor interés; favorecer la creatividad, la percepción y la inteligencia emocional; fomentar la cohesión del grupo

y la solidaridad entre iguales; permitir abordar la educación en valores, al exigir actitudes tolerantes y respetuosas.

Para Bernabeu (2016) el juego promueve y facilita cualquier aprendizaje, tanto físico (desarrollo sensorial, motriz, muscular, coordinación, psicomotriz, etc) como mental en el cual este se convierte en un medio fundamental para la estructuración del lenguaje y el pensamiento. En el juego, el niño crea espacios, relaciones nuevas, vive situaciones diversas; es un laboratorio de comunicación social donde los niños reconstruyen el mundo de los adultos y sus complejas relaciones con el fin de dominarlo y comprenderlo (Ortega, 1987). Blunt (2013) demostró que el uso de juegos para el aprendizaje incrementa los niveles de desempeño de los estudiantes. Sin embargo, no todos los juegos tienen características que ayudan a mejorar las competencias de los estudiantes, existen los llamados juegos serios diseñados para combinar la diversión con objetivos de aprendizaje. Los juegos serios según Michael y Chen (2006) son aquellos juegos que se usan para educar, entrenar e informar.

Moreno (2016) define el aprendizaje basado juegos digitales como el uso de juegos digitales con objetivos educativos, utilizándolos como herramientas que apoyen los procesos de aprendizaje de forma significativa. También es conocido bajo multitud de términos en inglés, como Game-Based Learning (GBL) o Educational Gaming. (Klopfer & Yoon, 2005) argumentan que los juegos digitales, dieron origen a lo que se conoce como Aprendizaje Basado en Juegos, lo que se considera como un recurso pedagógico que contribuye a alcanzar diversos objetivos de aprendizaje de tipo verbal, matemático, lógico, visual, motor-sensorial o de resolución de problemas. Valverde (2011) analiza que el juego digital se convierte en el medio para construir conocimientos y desarrollar competencias como modo de preparación para roles y responsabilidades de los aprendices.

Moreno (2016) argumenta que diversos estudios realizados en el campo muestran que existe una cierta conexión entre el juego (tanto digital como de otra índole) y el aprendizaje, aunque es menor los trabajos con respecto a los juegos digitales. Diversos autores apoyan el uso de los juegos digitales como herramientas de aprendizaje, siendo el más recurrente el hecho de que éstos pueden mejorar la motivación de los alumnos, debido a su naturaleza inmersiva. Aunque los juegos digitales tienen bastantes autores que defienden y tienen una postura positiva con el aprendizaje basado en estos, también tiene varios detractores que piensan que el estudiante solo se divierte, sin lograr un proceso cognitivo con ayuda de ellos. O'Riley (2016) señala que los

procesos de aprendizaje deben ir ligados con estos debido al desarrollo espectacular de los videojuegos y los juegos digitales en las últimas décadas como consecuencia de la evolución de las tecnologías digitales, en especial de internet y los dispositivos móviles con conexión inalámbrica. Debido a esto se ha producido un interés creciente por explorar su impacto en educación, y más concretamente por estudiar las promesas y riesgos que comporta su posible uso en el aprendizaje escolar.

Según O'Riley (2016) la discusión entre los que argumentan que los videojuegos tienen un gran potencial para generar experiencias de aprendizaje significativo en los estudiantes y los que sostienen que son básicamente juegos que entretienen y nada más se debe al hecho de que el conocimiento que tenemos del efecto de los juegos digitales en el aprendizaje de los estudiantes es muy limitado, especialmente en el caso de la educación primaria y secundaria. La revisión de los trabajos sobre los supuestos efectos positivos de la ABJD muestra que en la mayoría de los casos están elaborados a partir de las experiencias de sus autores o de observaciones de alcance limitado, pero muy pocas veces se apoyan en investigaciones empíricas.

Investigaciones como la de Sánchez et al. (2017) en donde encuentran que existe una correlación positiva entre los resultados de los estudiantes en los juegos digitales desarrollados en clase y el desempeño académico en los cursos académicos a nivel universitario o la de Jahnke et al. (2017), que evalúa la utilización de herramientas didácticas empleando tabletas electrónicas en el nivel de primaria en instituciones educativas, encuentran que gracias al uso de estas herramientas tecnológicas es posible desarrollar un aprendizaje profundo y significativo en los alumnos.

Gairin (1990) relaciona el juego con el aprendizaje de las matemáticas donde argumenta que analizar un juego y buscar su solución es una actividad que se asemeja mucho a la manera en que trabajan los matemáticos. También considera que muchas personas piensan que la matemática es una disciplina que exige una tremenda seriedad, y, sin embargo, la mayor parte de los matemáticos consideran que, además de otras cosas, la matemática es un apasionante juego, con muchas ramificaciones y con numerosas aplicaciones a otras disciplinas. Con esto Gairín (1990) no pretende en ningún momento dar una clasificación de juegos, pero si distingue los juegos encaminados al aprendizaje de las matemáticas por dos características principales: Los primeros donde la práctica exige que los jugadores utilicen conceptos matemáticos donde se distinguen tres tipos:

- Pre-instruccional: A través de estos juegos el alumno puede llegar a describir un concepto o establecer la justificación de un algoritmo.
- Co-instruccional: El juego puede ser una más de las diversas actividades del juego, donde el profesor lo utiliza para una temática en concreto.
- Post- instruccional: los alumnos ya han recibido enseñanza sobre un tema, y mediante el juego se hacen actividades para reforzar lo que han aprendido.

Los segundos donde se exige poner en práctica habilidades, razonamientos o destrezas relacionadas con el modo en el que habitualmente se proceden las matemáticas, este tipo de juegos es más conocido como juegos de estrategia.

Cardona (1998) considera que el juego y la matemática, en su naturaleza misma, tienen rasgos comunes. Por esto el docente debe buscar los métodos más adecuados para generar en los alumnos interés y entusiasmo por las matemáticas, y para comenzar a familiarizarlos con los procesos comunes de la actividad matemática. Al igual que las matemáticas, los juegos utilizan una serie de reglas, con las cuales los estudiantes tienen que empezar a interactuar para poder relacionar unas piezas con otras, luego el que desee avanzar en el dominio del juego debe ir adquiriendo una serie de técnicas simples, que en circunstancias repetidas a menudo conducen al éxito. Winter y Ziegler (1983) han establecido de manera esquemática la correspondencia que hay entre los juegos de reglas y el pensamiento matemático:

Tabla 1.

Correspondencia de reglas entre el juego y el pensamiento matemático

Juegos	Pensamiento matemático
Reglas del juego	Reglas de construcciones, reglas lógicas, instrucciones, operaciones.
Situaciones iniciales	Axiomas, definiciones, lo 'dado'.
Jugadas	Construcciones, deducciones.
Figuras de juego	Medios, expresiones, términos.
Estrategia de juego	Utilización hábil de las reglas, reducción de ejercicios conocidos a fórmulas
Situaciones resultantes	Nuevos teoremas, nuevos conocimientos

Gadner (1975), uno de los primeros y más importantes autores sobre juegos matemáticos, señala:

Siempre ha creído que el mejor camino para hacer las Matemáticas interesante a alumnos y profanos es acercarse a ellas en son de juego. En niveles superiores, especialmente cuando se aplican a problemas prácticos, las matemáticas pueden y deben de ser mortalmente serias. Pero en niveles inferiores no es posible motivar a ningún alumno a aprender la teoría superior de grupos, por ejemplo, diciéndole que la encontrará hermosa, estimulante o incluso útil si algún día llega a ser un físico especializado en partículas. El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático, una chanza, una paradoja, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades (p. 8)

2.2. Marco disciplinar

Los conceptos disciplinares y temáticas que se abordaron en el trabajo y durante el curso, en general se definen de la misma manera en los diferentes textos matemáticos, particularmente para esta investigación se usaron como consultas los libros *Aplica Matemáticas* y *Desafíos Matemáticos* de las editoriales SM y Norma, respectivamente.

2.2.1 Plano Cartesiano

Se conoce como plano cartesiano, coordenadas cartesianas o sistema cartesiano, a dos rectas numéricas perpendiculares, una horizontal y otra vertical, que se cortan en un punto llamado origen o punto cero.

La finalidad del plano cartesiano es describir la posición o ubicación de un punto en el plano, la cual está representada por el sistema de coordenadas. El plano cartesiano también sirve para analizar matemáticamente figuras geométricas como la parábola, la hipérbola, la línea, la circunferencia y la elipse, las cuales forman parte de la geometría analítica.

El nombre del plano cartesiano se debe al filósofo y matemático francés René Descartes, quien fue el creador de la geometría analítica y el primero en utilizar este sistema de coordenadas. Los elementos y características que conforman el plano cartesiano son los ejes coordenados, el origen, los cuadrantes y las coordenadas.

Se llaman ejes coordenados a las dos rectas perpendiculares que se interconectan en un punto del plano. Estas rectas reciben el nombre de abscisa y ordenada.

- **Abscisa:** el eje de las abscisas está dispuesto de manera horizontal y se identifica con la letra “x”.
- **Ordenada:** el eje de las ordenadas está orientado verticalmente y se representa con la letra “y”.

Se llama origen al punto en el que se intersecan los ejes “x” y “y”, punto al cual se le asigna el valor de cero (0). Por ese motivo, también se conoce como punto cero (punto 0). Cada eje representa una escala numérica que será positiva o negativa de acuerdo con su dirección respecto del origen. Así, respecto del origen o punto 0, el segmento derecho del eje “x” es positivo, mientras que el izquierdo es negativo. Consecuentemente, el segmento ascendente del eje “y” es positivo, mientras que el segmento descendente es negativo.

Las coordenadas son los números reales que nos dan la ubicación del punto en el plano. Las coordenadas se forman asignando un determinado valor al eje “x” y otro valor al eje “y”. Esto se representa de la siguiente manera:

$P(x, y)$, donde:

- P = punto en el plano;
- x = eje de la abscisa (horizontal);
- y = eje de la ordenada (vertical).

Si queremos saber las coordenadas de un punto en el plano, trazamos una línea perpendicular desde el punto P hasta el eje “x” –a esta línea la llamaremos proyección (ortogonal) del punto P sobre el eje “x”. Seguidamente, trazamos otra línea desde el punto P hasta el eje “y” –es decir, una proyección del punto P sobre el eje “y”.

En cada uno de los cruces de las proyecciones con ambos ejes, se refleja un número (positivo o negativo). Esos números son las coordenadas.

2.2.2 Polígonos

Un polígono es una figura geométrica formada por segmentos rectos (llamados lados) unidos de forma que encierran un área en el plano. Un polígono es regular cuando todos sus lados

tienen la misma longitud y los ángulos (interiores) que forman los lados son iguales. Si no es así, el polígono es irregular.

Se denomina vértice al punto donde se unen dos lados:

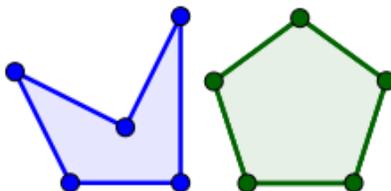


Figura 1. Ejemplo de polígono y vértices

Fuente: elaboración propia

Se denomina diagonal al segmento que une dos vértices no contiguos:

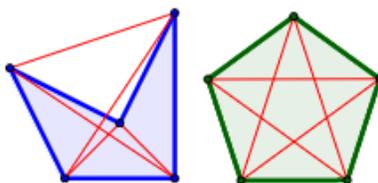


Figura 2. Ejemplo de diagonales de un polígono

Fuente: elaboración propia

En un polígono de n lados, el número total de diagonales es $d_n = \frac{n(n-3)}{2}$

Los polígonos regulares además tienen los siguientes elementos. Se denomina centro al punto equidistante (misma distancia) de todos los vértices y lados:

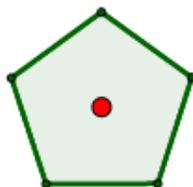


Figura 3. Centro de un polígono regular

Fuente: elaboración propia

El punto medio de un lado es el punto que lo divide por la mitad. Se denomina apotema al segmento que une el centro del polígono con el punto medio de un lado:

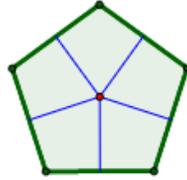


Figura 4. Apotema de un polígono regular

Fuente: elaboración propia

Se denomina **perímetro** a la suma de las longitudes de todos los lados y **semiperímetro** a la mitad del perímetro.

2.2.3 Simetrías

Decimos que una figura es simétrica respecto a una recta cuando cada punto a un lado de esa recta tiene otro punto al otro lado y a la misma distancia de esa recta. Esta recta recibe el nombre de eje de simetría. Una figura simétrica puede tener uno o varios ejes de simetría.

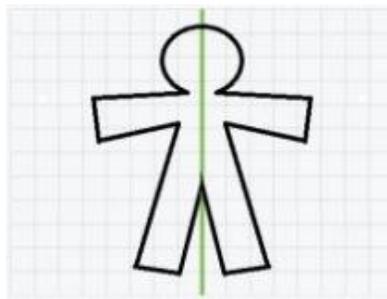


Figura 5. Apotema de un polígono regular

Fuente: elaboración propia

Existen muchos tipos de simetría, pero nos vamos a fijar principalmente en tres clases, ya que son los que se ven a lo largo de la etapa escolar:

- En primer lugar, la **simetría axial o respecto a una recta** es la que parte en dos los objetos o figuras a través de una línea recta, es decir, mediante un eje de simetría. Este tipo de simetría se podría asemejar a cuando nos miramos al espejo y reflejamos nuestra imagen en él.
- Decimos que una o varias figuras presentan **simetría rotacional** cuando no se alteran al girarlas un determinado ángulo. La estrella de cuatro puntas de la imagen anterior presenta simetría rotacional, porque si la giras 90° (o cualquier múltiplo de 90°) se ve igual.

- Un tercer tipo de simetría que se da en el plano es la **simetría respecto a un punto o simetría central**. Dos puntos son simétricos respecto de un punto -que llamaremos centro de simetría- si están a la misma distancia de éste y en la misma recta. La simetría central produce el mismo efecto que un giro de 180 grados.

2.2.4 Teselados

Un teselado es un patrón repetitivo de figuras geométricas, por ejemplo polígono, que encajan y cubren el plano sin superponerse y sin dejar huecos. Teselar es embaldosar una superficie con figuras regulares o irregulares. Al teselar un plano, entre las figuras, no queda espacios y tampoco se superponen. Los cubrimientos realizados con baldosas, cerámicos, pastelones, azulejos, tejas en pisos, muros y techos son las más comunes teselaciones que se encuentran en la realidad.

Los teselados pueden ser, regulares si se logran a partir de la repetición y traslado de polígonos regulares; semi-regular si está hecha con dos o más polígonos regulares; e Irregulares si están contruidos a partir de polígonos regulares e irregulares que al igual que todas las demás teselaciones cubren toda la superficie sin sobreponerse y sin dejar espacios vacíos.

2.1 Marco legal

La Ley General de Educación 115 de 1994, artículo 23 establece las matemáticas como una de las áreas obligatorias y fundamentales por las cuales se desarrolla en el estudiante un pensamiento lógico, ayudan a razonar y entender lo que pasa en el contexto donde se enseñan. En esta misma Ley se establecen los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria en el área de matemáticas, uno de ellos es: “El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos.” (Ley 115, 1994, Art. 21)

De otra parte, en el artículo 148 de la Ley General de Educación se establece el diseño de lineamientos curriculares por parte del Ministerio de Educación Nacional para el área de

Matemáticas, así como de indicadores de logro curriculares y los fija para cada grado de los niveles educativos. Los lineamientos curriculares presentados a la comunidad en el año 1998 plantean los conocimientos básicos que los estudiantes deben obtener en su proceso de desarrollo durante su etapa escolar, además de dar orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas.

Desde los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en matemáticas desarrollados por el Ministerio de educación, se define la competencia como: “una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN,2006,p. 49).

Estos también establecen que se debe generar estudiantes matemáticamente competentes, es decir, estudiantes que puedan: Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas; utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración y dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz.

En otras palabras que sean diestros, eficaces y eficientes en el desarrollo de los cinco procesos generales de las matemáticas (formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos). Además de relacionarse con esos cinco procesos, ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

De estos cinco pensamientos nos centraremos en el pensamiento geométrico (como ya se dijo con anterioridad, para efectos del trabajo este pensamiento abarca el pensamiento espacial y el métrico), debido a que, además de ser uno de los pensamientos de las matemáticas que mayores dificultades causa en el aprendizaje por parte de los estudiantes también es uno de los pensamientos más importantes en el desarrollo del pensamiento científico. Al respecto Howard

Gardner (1983) argumenta que este pensamiento es esencial para desarrollar el pensamiento científico porque a través de este se pueden solucionar problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios. Gómez (2011) en su trabajo de maestría argumenta que todos los pensamientos presentan dificultades pero en el geométrico es más notorio, dado que, a la baja formación docente en geometría y su práctica docente se le suma la organización que a nivel curricular se le da al componente geométrico, donde por décadas se le ha dado más importancia al componente numérico variacional de tal forma que absorbe un 80% del total del área y además no se instruye con la profundidad adecuada quedando reducida a la conceptualización, áreas y perímetros de las figuras planas sin apreciar las relaciones que se puedan dar entre ellas, sus propiedades y sobre todo las construcciones a que hacen referencia los estándares.

En el pensamiento espacial y los sistemas geométricos se pretende que los estudiantes entiendan y desarrollen habilidades y competencias con las figuras bidimensionales y tridimensionales, en donde según los estándares y lineamientos curriculares para que exista una adecuada apropiación del espacio físico y geométrico se requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos entre ellos y con respecto a los mismos estudiantes para esto es importante el estudio de las distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos, con sus formas y con sus caras, bordes y vértices; de las superficies, regiones y figuras planas con sus fronteras, lados y vértices, en donde se destacan los procesos de localización en relación con sistemas de referencia (plano cartesiano), y del estudio de lo que cambia o se mantiene en las formas geométricas bajo distintas transformaciones.

En este primer momento del pensamiento espacial no son importantes las mediciones ni los resultados numéricos de las medidas, sino las relaciones entre los objetos involucrados en el espacio, y la ubicación y relaciones del individuo con respecto a estos objetos y a este espacio. Lo anterior teniendo en cuenta los documentos del Ministerio de Educación Nacional, es decir, los Lineamientos Curriculares en Matemáticas y los Estándares Básicos de Matemáticas, publicados en los años 1998 y 2006 respectivamente.

En el pensamiento métrico los conceptos y procedimientos propios de este, hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos en diferentes situaciones. Dado que los sistemas de medida no solo se relacionan con las matemáticas si no que se extienden a las ciencias naturales y sociales es fundamental que los estudiantes se apropien de este pensamiento y lo relacionen con las demás

asignaturas. Magnitudes como velocidad, densidad y temperatura son ejemplos claros de la versatilidad de este pensamiento, aunque se le conecta generalmente con la geometría, en donde la longitud, área y volumen cobran un significado importante debido a su estrecha relación con aspectos claves de la cotidianidad del estudiante.

Los temas tratados en el curso estuvieron orientados a fortalecer diferentes competencias del pensamiento geométrico y métrico que deben desarrollar los estudiantes en los diferentes ciclos de aprendizaje planteados en los estándares y lineamientos curriculares. En el ciclo 1 y 2 (Educación primaria) deben desarrollar competencias en estos dos pensamientos, tales como:

- Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.
- Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales
- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.
- Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
- Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.
- Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.
- Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.

CAPÍTULO 3: ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Enfoque metodológico

Esta investigación buscó analizar si la implementación de actividades de tipo Lúdico-Recreativas en la enseñanza de las matemáticas fortalece el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes de básica primaria, sabiendo que al mejorar substancialmente la motivación de los estudiantes es posible lograr un mejor afianzamiento de temas de contenido matemático que en el ámbito escolar pueden producir ciertas dificultades en su aprendizaje. Para realizar la investigación se utilizó como enfoque metodológico la investigación-acción.

La investigación-acción, tal como lo expresa Hernández et al. (2007) tiene como finalidad comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente, en donde se pretende conducir un cambio incorporándose en el proceso, es decir, indagando mientras se interviene. Desde el ámbito educativo Elliott (2005) lo entiende como el estudio de una situación social en la que participan maestros y estudiantes con el objetivo de mejorar la calidad de la acción, a través de un proceso cíclico en espiral de planificación, acción, reflexión y evaluación del resultado de la acción. Para él, el objetivo fundamental de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él. Para Mántica y Carbó (2013) la investigación-acción se relaciona con problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores y puede ser desarrollada por ellos; interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema y describe e interpreta lo que sucede con el mismo lenguaje utilizado por ellos.

Para estos autores la investigación-acción se debe realizar en diferentes fases. Estos coinciden con tres principalmente: la planificación o el desarrollo de un plan, que debe ser flexible para adaptarse a efectos imprevistos; la ejecución en donde se pone el plan en práctica, guiado por la planificación describiendo el proceso de control y registro de la puesta en práctica de las estrategias y la reflexión o evaluación en donde es importante analizar, sintetizar, interpretar, explicar y elaborar conclusiones; así como también revisar constantemente el tema objeto de la investigación para registrar los logros y las limitaciones del primer paso en la acción, examinar las consecuencias y comenzar a pensar en implicaciones para la acción futura. Independientemente de

la cantidad de fases estas constituyen un peldaño de una espiral. Cuando se termina la última fase, se pone en marcha el siguiente peldaño, que incluye nuevamente el inicio de las fases.

Esta metodología es la que más se ajusta a esta investigación, ya que, centra su interés en la comprensión, interpretación y análisis de los fenómenos que ocurrieron durante el desarrollo de las clases virtuales, durante la aplicación de un curso de extensión a través de una descripción lo más ajustada posible de la realidad. Esta se desarrolló en cuatro fases: planificación, ejecución, análisis, y reflexión y evaluación.

En la fase de planificación, se seleccionó la temática a trabajar en cada bloque (2 sesiones) y se realizó el diseño de las actividades a desarrollar durante cada sesión (dos horas cada sábado) previendo los recursos para el desarrollo de esta. En la ejecución se pone el plan en práctica, guiado por la planificación, se realiza un proceso de observación y registro de los efectos generados por las actividades en los estudiantes. En la fase de análisis se hace una comparación entre lo planificado con lo realizado, se interpreta lo observado en cada sesión y por último, en la fase de reflexión y evaluación se determinan avances y limitaciones con las actividades implementadas, se examinan los aciertos y dificultades, se elaboran conclusiones y se hacen ajustes necesarios a la planeación de la siguiente sesión.

Estos ajustes estaban orientados a definir el orden de los temas, de manera que se encontrara una relación entre ellos y que el tema anterior ayudara a comprender y definir el siguiente, además de definir también el uso de las herramientas y recursos a utilizar para motivar a los estudiantes y generar en ellos un aprendizaje de forma lúdica.

3.2 Participantes

Participaron 13 estudiantes con edades entre los 7 y los 12 años, de diferentes colegios en su mayoría de instituciones privadas, los cuales manifestaron su deseo de realizar un curso de extensión (fuera del ámbito escolar) todos los sábados con una duración de dos horas, durante cuatro meses, para la investigación se reporta el trabajo de tres meses.

3.3 Estructura del curso

Las actividades se desarrollaron en el marco de un curso de extensión para niños ofrecido por la Universidad Antonio Nariño. Este curso tenía como fin, motivar al estudiante en el aprendizaje de las matemáticas, generando nuevos conocimientos o reforzando los ya obtenidos en su etapa escolar de forma lúdica y recreativa, en especial en este momento, por el cual está pasando el país y la humanidad, en donde los estudiantes no han podido efectuar las clases de manera presencial y se han tenido que realizar de manera virtual, mediante la realización de guías y conexiones intermitentes, que no permiten profundizar en los temas vistos o priorizar otros por cuestiones de tiempo y conectividad de los mismos.

El curso se estructuró en sesiones de dos horas, donde cada temática fue abordada en dos sesiones, llamados bloques. En la primera sesión se introdujeron al tema, mediante la realización de actividades y juegos que permitieron motivar e incentivar al estudiante, esto con el fin de generar interés hacia el tema a trabajar y una mayor participación por parte de ellos. Durante esta primera sesión solo se realizó un proceso lúdico y no se incluye un trabajo de matemáticas específico. En la segunda sesión se realizó un recuento de la actividad o juego realizado la clase anterior y este se relacionó con el tema matemático que se deseó afianzar. En esta sesión, ya se abordó trabajo con contenido matemático pero sin dejar de relacionarlo con el juego o actividad que ellos realizaron, al final de clase se ejecutó un proceso de evaluación para determinar si el estudiante asimiló el contenido y efectuó un buen proceso de aprendizaje.

El curso como se argumentó con anterioridad, se realizó de forma virtual, debido a la situación de salubridad y a los procesos de cuarentena vividos a nivel mundial, es por esto que al principio de cada actividad o juego a realizar de cada una de las temáticas se les presenta a los estudiantes una página o aplicación para interactuar con el mismo de manera online, con el objetivo de dar a conocerlo e incentivarlos para hacer un buen uso de las TIC. Luego, se trabajaba el juego en físico para relacionarlo con su versión online estableciendo sus diferencias y similitudes, determinando las ventajas y falencias de cada uno de ellos.

Antes de iniciar con el curso se realizó una reunión virtual con los estudiantes y acudientes que lo iban integrar, explicando algunas generalidades de este, la forma como se iría a abordar y dando a conocer las grandes temáticas que se trabajarían en este. También se les solicitó a los acudientes diligenciar un consentimiento informado (anexos), el cual debían imprimir, firmar y escanear para ser devuelto al docente encargado del curso, en donde autoriza a la universidad el

uso de las fotografías, videos, grabaciones y cualquier otro medio de registro de esta actividad para su uso legítimo institucional, los cuales fueron usados para realizar análisis y mostrar evidencias en este trabajo de investigación.

En esta reunión, también fue aplicada a los estudiantes una prueba diagnóstica con diez preguntas, sobre las diferentes temáticas que se iban a abordar en el curso, esto con el fin, de evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre los contenidos ofertados y poder realizar comparaciones sobre sus avances en el transcurso de este, además de proporcionar información sobre los temas con mayores dificultades y poder organizar los bloques y sesiones de trabajo. Es importante aclarar, que aunque el curso se ofertaba con unas temáticas preestablecidas, el orden en que fueron abordadas, las actividades y las estrategias usadas, fueron propuestos por el autor de este trabajo, con base en el primer tema desarrollado y la reflexión permanente de cada sesión, primero de manera individual y luego en las asesorías para el desarrollo de este trabajo, se retroalimentaba la pertinencia de las actividades y los tiempos para la realización de estas, la motivación de los estudiantes y en especial el contenido a trabajar en el siguiente bloque de modo que se lograra articulación entre los temas propuestos.

Para cada bloque de dos sesiones se realizó una planeación de forma general, estableciendo el recurso lúdico (de forma virtual a través de la página en línea y de forma física) a usar para cada tema, el pensamiento geométrico en el cual se va a profundizar y el estándar en el cual se va a enfocar el trabajo, el objetivo que se pretende alcanzar con la realización de las actividades planteadas y por último la forma de evaluación, la cual fue es de forma cuantitativa por medio de una plataforma o de forma cualitativa mediante una lista de chequeo. Cada sesión de trabajo también se planificó estableciendo el orden y las actividades a realizar (docente y estudiantes), el tiempo estimado para cada actividad y por último, después de realizar la sesión se tomaba nota de aspectos para tener en cuenta para las siguientes sesiones ubicado en la parte de observaciones.

A continuación se muestra la planeación de los cinco bloques de trabajo. Los temas que se trabajaron fueron plano cartesiano, figuras geométricas y perímetros, simetrías, movimientos en el plano y construcción de polígonos. Para cada uno de los temas se implementó un juego o actividad lúdica previa, en donde según Aizencang (2010) se utilizó el segundo nivel de la definición de juego denominados juegos didácticos o actividades escolares con tonos lúdicos, de tipo según Gairín (1990) Pre-instruccional o Co-instruccional tales como batalla naval, tangram, papiroflexia, Geogebra y teselados, algunos de estos según Caillois (1967) de tipo competitivo.

Tabla 2.

Planeación bloques de trabajo

Bloque 1	Batalla Naval
Tema	Plano cartesiano
Estándar	Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.
Pensamiento	Pensamiento espacial y sistemas geométricos.
Página de juego o actividad virtual	https://papergames.io/es/batalla-naval
Objetivo	Reconocer y ubicar de forma asertiva puntos en forma de coordenadas en el plano cartesiano
Evaluación	Cuantitativa (cuestionario) y participación en clase.
Bloque 2	Tangram
Tema	Figuras geométricas y perímetro
Estándar	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.
Pensamiento	Pensamiento espacial y Pensamiento métrico
Página de juego o actividad virtual	https://jugarconjuegos.com/habilidad/tangram-online.html
Objetivo	Reconocer figuras geométricas básicas y hallar de manera correcta usando la regla el perímetro de diferentes figuras.
Evaluación	Cualitativa (lista de chequeo) y participación en clase.
Bloque 3	Papiroflexia
Tema	Simetrías
Estándar	Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.
Pensamiento	Pensamiento espacial y sistemas geométricos
Página de juego o actividad virtual	App Como hacer papiroflexia (Origami)
Objetivo	Reconocer, identificar y realizar simetrías en diferentes figuras geométricas.
Evaluación	Cualitativa (lista de chequeo) y participación en clase.
Bloque 4	Geometría en Geogebra
Tema	Simetrías y plano cartesiano
Estándar	Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño. Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales
Pensamiento	Pensamiento espacial y sistemas geométricos
Página de juego o actividad virtual	https://www.cokitos.com/paper-war-guerra-de-papel/play/
Objetivo	Realizar figuras geométricas en el plano cartesiano por medio de coordenadas e identificar simetrías en estas.
Evaluación	Cuantitativa (cuestionario) y participación en clase.
Bloque 5	Teselados
Tema	Polígonos, traslaciones y reflexiones
Estándar	Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características. Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.
Pensamiento	Pensamiento espacial y sistemas geométricos
Página de juego o actividad virtual	Programa Geogebra https://www.geogebra.org/classic?lang=es

Objetivo	Realizar teselados con polígonos regulares e irregulares e identificar en ellos diferentes traslaciones y reflexiones en el plano.
Evaluación	Cualitativa (lista de chequeo) y participación en clase.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

A continuación se describen los resultados a lo largo del proceso. En primer lugar, se presentan los resultados de la prueba diagnóstica, y luego la descripción para cada bloque mostrando la implementación de las diferentes actividades ejecutadas frente a las planeadas, el análisis y reflexión acorde con la metodología propuesta.

4.1 Prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica constó de ocho preguntas de tipo geométrico, en donde a partir de las temáticas propuestas para el curso, se decide evaluar su conocimiento previo. Para esta y las demás evaluaciones cuantitativas de la investigación se establecieron cuatro puntos de corte para la interpretación del desempeño de la siguiente manera:

- Desempeño bajo, 50% o menos de las respuestas correctas
- Desempeño básico, entre el 51% y el 80% de las respuestas correctas
- Desempeño alto, entre el 81% y el 90% las respuestas correctas
- Desempeño superior, entre el 91% y el 100% las respuestas correctas

Las preguntas abordaron las temáticas a tratar durante el curso, como lo fueron: plano cartesiano, simetrías, perímetros y polígonos. Como se muestra en la figura 5, solo el 23% de los estudiantes tuvo un desempeño alto en la prueba, el 23% un desempeño medio y el 46% tuvo un desempeño bajo, con la mitad o menos de las preguntas contestadas correctamente, lo que muestra que la mayoría de los estudiantes presentaba dificultades en las temáticas propuestas para la realización del curso.

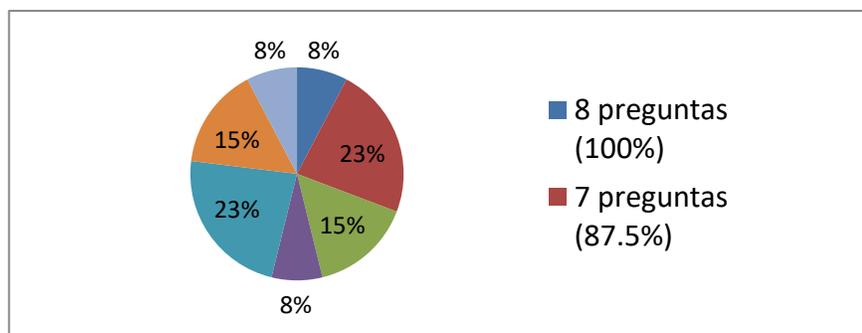


Figura 5. Porcentaje de respuestas correctas en prueba diagnóstica
Fuente: elaboración propia

4.2 Análisis bloque 1 – batalla naval

En la siguiente tabla se presenta lo inicialmente planeado para ser desarrollado en las primeras dos sesiones y que abarcaran el primer bloque referido al a batalla naval.

Tabla 3.

Planeación bloque batalla naval

Sesión 1: Batalla naval	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none">- Saludo e introducción al juego consultando si lo han escuchado o han jugado con él. (5 min)- Presentación del juego online mediante la página https://papergames.io/es/batalla-naval. El docente juega contra un estudiante compartiendo pantalla, mostrando las características de la página y las estrategias del juego. (30 min)- Realización de un torneo online entre los estudiantes usando la misma página. (50 min)- Conclusiones del juego, la página y las estrategias que usaron para obtener buenos resultados. (10 min)- Realización de un tablero en físico en hojas cuadrículadas para familiarizarlos con el plano cartesiano y para jugar con este la siguiente sesión. (15 min)- Explicación de los barcos que se utilizarán la próxima clase, con la construcción de uno de ellos entre todos. (10 min)
Sesión 2: Batalla naval	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none">- Saludo y solicitud a los estudiantes que muestren sus tableros mediante la cámara o envíen una foto por chat. (10 min)- Presentación del juego en físico por parte del docente explicando las reglas del juego, el uso de los tableros y la forma adecuada de realizar los lanzamientos. Para que quede más claro el docente jugará contra un estudiante elegido al azar de la misma forma que la clase anterior. (20 min)- Realización de un mini-torneo por parejas usando el juego en físico mediante el uso de jamboard (tablero digital). (30 min)- Explicación del plano cartesiano empezando con un poco de historia y luego explicando los ejes coordenados y la forma de ubicar coordenadas en el plano. (20 min)- Actividad de identificar y ubicar puntos en el plano cartesiano. (20 min)- Evaluación de cinco preguntas sobre el tema, usando la plataforma Quizizz. (https://quizizz.com/) (20 min)

Durante las actividades del bloque 1 con el juego batalla naval y en acorde con lo planificado para la sesión 1, éste se implementó primero de manera online en donde los estudiantes mediante el uso de la página empezaron a comprender el juego y a crear estrategias que les permitieran derribar primero los barcos del contrincante y llegar a la victoria. Estrategias como: ubicar de mejor manera los barcos, buscar los espacios con mayor probabilidad de encontrar los barcos enemigos, la realización de los disparos después de impactar un barco, o tener en cuenta que barcos se destruyeron y cuales faltan por destruir, son algunas de las que fueron desarrollando con el pasar de los juegos. En las siguientes figuras se muestran algunas imágenes del proceso.



Figura 5. Sorteo en clase para la elección del barco
Fuente: Grabación de la sesión 1

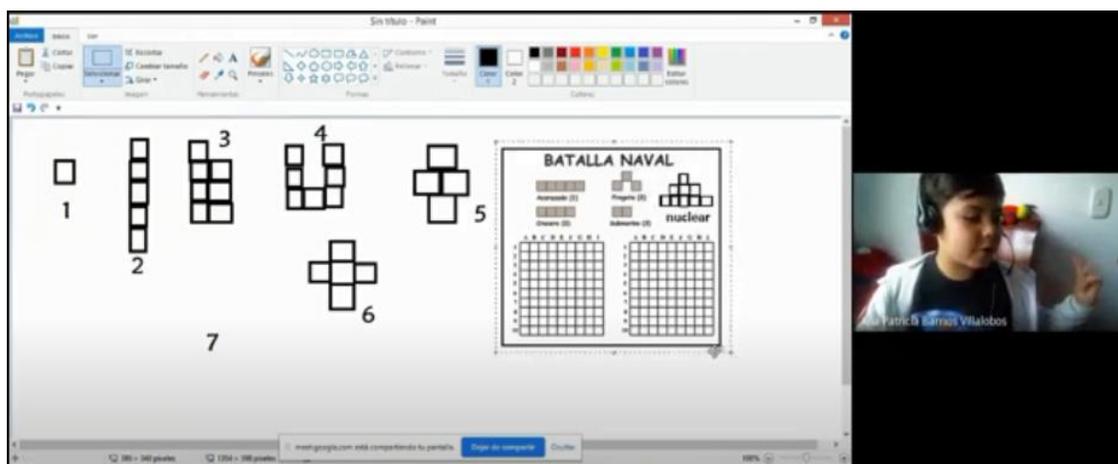


Figura 6. Selección del quinto barco y su nombre
Fuente: Grabación de la sesión 1

Se evidenció motivación y atención por parte de los estudiantes durante la explicación del uso correcto de la página como de las reglas de juego además de una participación durante el desarrollo de la actividad no solo en con el juego si no también en el momento de la construcción del tablero con las especificaciones dadas y en la elección de un barco de forma grupal. Por iniciativa propia ellos decidieron entre todos ponerle un nombre al barco, ya que los propuestos para el juego llevaban un nombre.

Para la segunda sesión del bloque, después de la reflexión y la retroalimentación de la sesión 1 se evidenció que las actividades se realizaron de forma más rápida y al final de esta quedo más tiempo de lo planificado, por tanto, para la segunda sesión se hicieron ajustes en cuanto al tiempo y el número de actividades. El juego se realizó de forma física con ayuda del tablero que ellos mismos construyeron en forma de plano cartesiano, en donde la coordenada horizontal estaba marcada por letras y la coordenada vertical por números. Se les explicaron las nuevas reglas de

juego, ya que este tiene unas pequeñas diferencias con la versión online haciendo especial énfasis en la forma de realizar un disparo, ya que se realiza en forma de coordenada (A, 7). El juego y las reglas fueron comprendidos con mayor facilidad, debido a su práctica con la versión online y la forma de realizar lanzamientos y ubicarlos en su tablero fue asimilado sin dificultad.

Luego, cuando fue explicado lo del plano cartesiano los estudiantes lograron relacionar la forma de hacer lanzamientos con las coordenadas del plano, sin embargo, al realizar la actividad de ubicar imágenes y puntos en el mismo, al principio se les dificultó por usar ambas coordenadas de forma numérica a diferencia del juego en donde la primera coordenada (horizontal) es alfabética, pero al relacionarlo con el juego y la forma que realizaban los disparos entendieron con mayor facilidad la ubicación de los puntos en el plano, en donde todos los estudiantes en su turno lograron identificar y ubicar correctamente una coordenada en el plano.

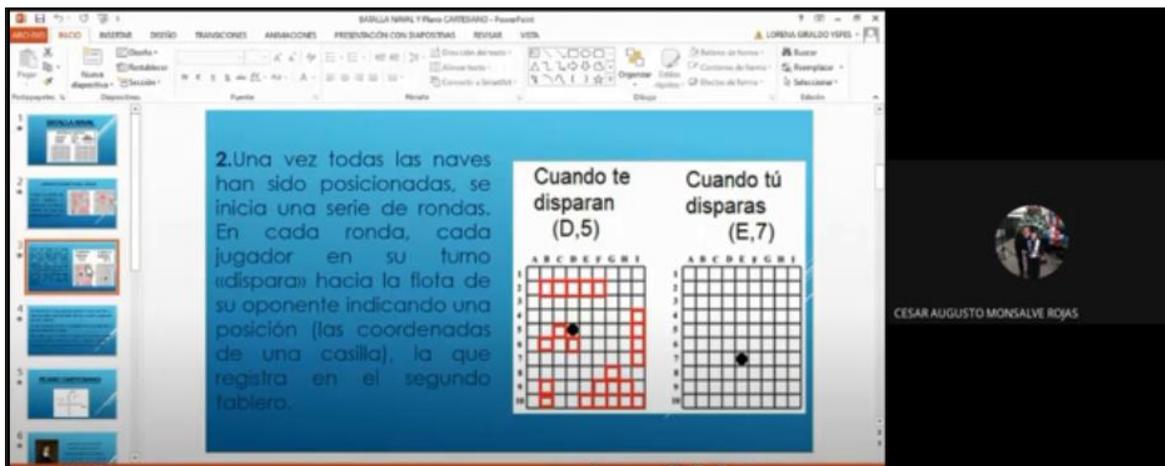


Figura 7. Explicación del juego Batalla naval en físico.
Fuente: Grabación de la sesión 2

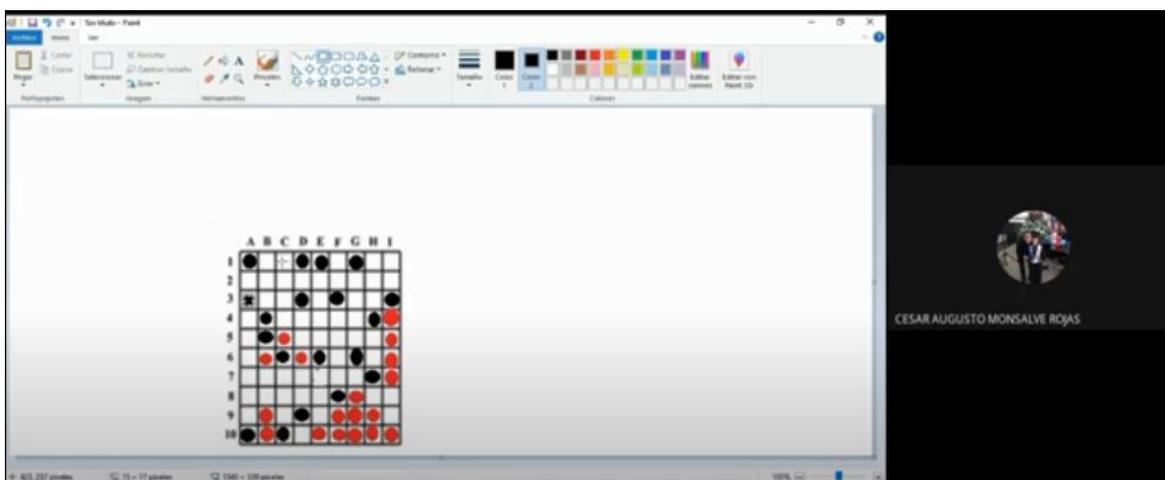


Figura 8. Realización del juego estudiantes vs profesor

Fuente: Grabación de la sesión 2

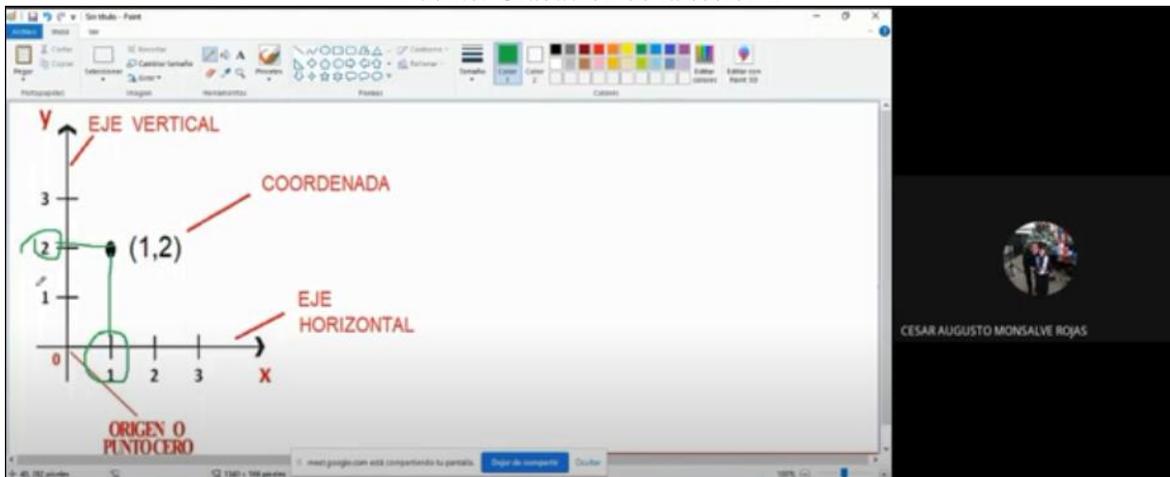


Figura 9. Explicación del plano cartesiano

Fuente: Grabación de la sesión 2

Para este bloque se hizo una evaluación cuantitativa por medio de un cuestionario de cinco preguntas, enfocadas a la ubicación e identificación de coordenadas en el plano cartesiano. Este se les realizó a los estudiantes por medio de la plataforma Quizziz, se observó que nueve de los trece estudiantes contestaron las cinco preguntas correctamente, dos estudiantes solo contestaron una mal y dos estudiantes fallaron en dos preguntas, aclarando que uno de los estudiantes no asistió a las dos sesiones. Los resultados y porcentajes se pueden ver en la siguiente figura.

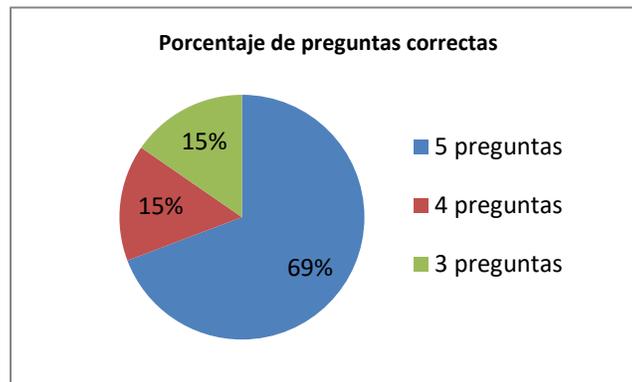


Figura 10. Resultados evaluación bloque 1

En la siguiente tabla se observa las reflexiones (práctica) de cada una de las sesiones del primer bloque:

Tabla 4.

Reflexión Primer bloque

Observaciones Bloque 1	
SESIÓN 1	Solo dos estudiantes habían escuchado del juego y solo uno de ellos lo había jugado. El estudiante explicó de manera rápida como jugarlo y algunas estrategias a tener en cuenta, por ejemplo, que al impactar un barco se debe continuar haciendo disparos de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo desde el punto que se impactó para derribar el barco. Es necesario revisar los tiempos de las actividades, ya que al final de esta primera sesión se había realizado lo planificado antes de los 120 minutos, quedando más tiempo de lo esperado.
SESIÓN 2	La actividad del juego por parejas no fue posible realizarse ya que a todos no les fue fácil el uso del jamboard, por tanto jugamos todos contra todos donde por turnos cada uno le hacia un lanzamiento al otro compañero intentando derribar el barco del otro. A pesar de que los estudiantes debían esperar su turno, la actividad fue dinámica y ellos estuvieron atentos y prestos a la misma. La plataforma de quizziz había sido usada por algunos estudiantes en sus colegios, sobre todo los de mayor edad. Pero la mayoría no la conocía y debió ser explicada por el docente.

4.3 Análisis bloque 2 – tangram

En la siguiente tabla se presenta lo inicialmente planeado para ser desarrollado en las siguientes dos sesiones y que abarcaran el segundo bloque referido al Tangram.

Tabla 5.

Planeación bloque Tangram

Sesión 1: Tangram	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo de Bienvenida y llamado a lista (5 min) - Explicación sobre el Tangram, su historia, las fichas que lo componen y las reglas principales para jugar con él. (20 min) - Reproducción de un video (https://youtu.be/VCYfps0b_e4) en donde el relator realiza figuras del cuento con las fichas del tangram mientras va contando la historia. El video se va pausando para que los estudiantes realicen las figuras. (50 min) - A cada estudiante se le asigna una figura diferente de la siguiente página https://jugarconjuegos.com/habilidad/tangram-online.html para que sea realizada. Solo se les muestra la sombra de la figura sin ningún tipo de instrucción. (25 min) - Se les solicita a los estudiantes que muestren en cámara la figura que realizaron y se les proyecta en pantalla las instrucciones de la página para la realización de la figura. (20 min)
Sesión 2: Tangram	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida y llamado a lista (5 min) - Se les solicitará a los estudiantes realizar la figura asignada la sesión pasada sin recordarles cual era y cómo se construía. Los estudiantes que no habían asistido se les fue asignada una figura. (10 min) - Se realiza la creación de un cuento con la participación de todos los estudiantes, en donde cada uno por turnos va completando el cuento incluyendo la figura que debían realizar (30 min) - Se les solicitará a los estudiantes medir con una regla los lados de tres de las figuras del

	<p>tangram (los dos triángulos iguales y el cuadrado) y anotar sus medidas en una hoja. (15 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizará una breve explicación del concepto de perímetro por parte del docente. (15 min) - Se les solicitará que construyan ciertas figuras con las tres fichas mencionadas anteriormente, que encuentren su perímetro y lo anoten en una tabla construida con anterioridad, por último, por turnos que socialicen el proceso a la clase. (45 min)
--	--

Después de la retroalimentación de las sesiones anteriores, se decide en forma conjunta con la asesora, continuar el trabajo del segundo bloque con el Tangram. De acuerdo con lo planeado, la primera sesión empezó con la historia, curiosidades y las reglas básicas para formar las figuras con el Tangram. Solo una estudiante había escuchado del tangram pero no lo había trabajado, los estudiantes estuvieron receptivos y expectantes durante la explicación. Luego se les proyectó un video de un cuento donde el narrador iba construyendo las figuras que animaban el mismo usando las fichas del tangram.

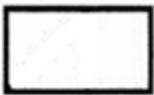
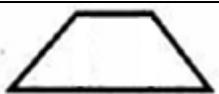
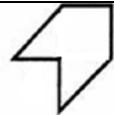
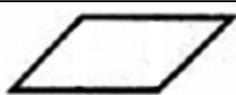
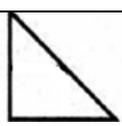
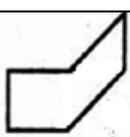
Durante esta parte de la actividad los estudiantes conocieron los polígonos que forman el tangram (no conocían el nombre del romboide), observaron la forma de realizar diferentes figuras y como de forma creativa se formaba el bosquejo de diferentes imágenes. Por último a cada estudiante se le asignó una sombra de una figura diferente y se les solicitó que la formaran con su tangram. De los doce estudiantes que asistieron a esta sesión solo uno no pudo realizar la figura. Mediante una plataforma en línea se verificó la forma en que cada uno hizo su figura en donde la gran mayoría la realizó de la forma propuesta en la plataforma y los que tuvieron diferencias intercambiaron el cuadrado por los dos triángulos, esto se aprovechó para que evidenciaran que un cuadrado se forma con triángulos congruentes.

Para la segunda sesión y después de la retroalimentación de la sesión 1, se decidió enfocar el trabajo en el pensamiento métrico con el concepto de perímetro y no incluir el área de las figuras, ya que en la planeación original se incluía este contenido, esto debido a la edad de los estudiantes y para centrarnos en un solo tema sin generar confusión en los estudiantes. De acuerdo a lo planificado la sesión inicio solicitándoles que formaran la figura de la clase pasada para desarrollar su memoria y creatividad mediante la creación de un cuento con la participación de todos, en donde por turnos cada uno le iba agregando una parte al cuento con la condición de que debía incluir la figura que a ellos les correspondió.

Al principio de la actividad estuvieron penosos y poco participativos, pero a medida que se fue realizando, su participación fue mucho más activa y dinámica. Luego, para la actividad de los perímetros se realizó con el uso de solamente tres figuras (cuadrado y los triángulos congruentes), donde se les solicitó con una regla medir los lados de las tres figuras y se les explicó el concepto de

perímetro. Se les mostraron diferentes formas y ellos debían realizarlas con las tres figuras y hallar su perímetro. Cada estudiante fue participando por turnos diciendo las medidas de su tangram y explicando la forma de hallar el perímetro de la figura formada, además de completar la siguiente tabla.

Tabla 6.
Perímetros de las figuras realizadas en Tangram

Figura	Perímetro	Figura	Perímetro
			
			
			
			

Las figuras del tangram y el loro Pelón

la mujer calva iba caminando por el bosque y se encontró un caballo y lo quiso montar, un niño con una sombrilla se encontro a la mujer calva montando el caballo. Después de mucho caminar se encontraron un loro y el niño lo agarro, luego vieron una tortuga nadando y tambien se la llevaron, entonces llego un avión y el piloto vio al niño, la mujer el calva, con un loro y una tortuga y les dijo que si los llevaba a la casa de ellos. Cuando iban en camino el avión se quedo sin gasolina y tuvieron que aterrizar en una isla y estaba pasando un helicoptero pero no los veía y escribieron HELP en la arena, entonces el helicoptero alcanzo a ver una señal atras y los recogio. El hombre que los recogio los llevo a una cabaña, dieron un paseo en barco observando las montañas que tenían a su alrededor y despues la cabaña se destruyo por que hubo un terremoto y le estaban disparando a la cabaña y el niño con la sombrilla la abrio y se encontro un cocodrilo que tenía hambre al lado de la cabaña destruida y todos se asustaron, entonces el cocodrilo se acerco al loro y se lo comió, el hombre del helicoptero le disparo al cocodrilo y logro salvar al loro pero el loro quedo pelón, desde ahí el loro no volvio a ser el mismo. Lograron recargar el avión de gasolina y regresaron a la casa todos juntos hasta con el loro pelon. FIN

Figura 11. Cuento realizado por los estudiantes

Fuente: Elaboración propia

La evaluación fue cualitativa, mediante lista de chequeo. El formato para la evaluación se presenta en los anexos y los resultados se presentan continuación:

Tabla 7.

Resultados evaluación bloque 2

Criterios de evaluación		N° de Est. que alcanzaron los criterios	N° de Est. que NO alcanzaron los criterios
Dominio de la actividad lúdico-recreativa	Demuestra dominio de la actividad lúdico-recreativa mediante la realización de los ejercicios solicitados en clase.	13	0
Dominio del tema	Demuestra dominio del tema mediante la utilización de ejemplos de forma correcta	11	2
Interés	Muestra interés y participa activamente en cada una de las actividades planteadas.	13	0
Relación de la actividad lúdico-recreativa con el tema	Relaciona la actividad lúdico-recreativa con el tema a desarrollar durante el bloque, mediante la realización y explicación de forma correcta, de diferentes ejercicios propuestos en clase.	13	0

Tabla 8.

Reflexión segundo bloque

Observaciones Bloque 2	
SESIÓN 1	A los estudiantes con previo aviso se les solicitó que adquirieran el tangram o se les envió las instrucciones para realizarlo en casa, solo dos estudiantes lo hicieron, los demás lo compraron. A los que lo hicieron se les dificultó la realización de las figuras. Los estudiantes en algunas formas realizadas con el tangram identificaban la figura, pero en otras comentaban que la figura no se parecía en nada a lo que se manifestaba en el video y le ponían nombres de otras figuras usando su creatividad.
SESIÓN 2	Los tiempos de las actividades de ambas sesiones se ajustaron a lo planificado. Todos los estudiantes lograron recordar y realizar la figura que les correspondía formar la clase anterior. Al final de la actividad solo tenían que formar la figura, pero ellos de manera autónoma le hallaban el perímetro sin solicitárselos y lo comunicaban a la clase.

4.4 Análisis bloque 3 – papiroflexia

En la siguiente tabla se presenta lo inicialmente planeado para ser desarrollado en las siguientes dos sesiones y que abarcaran el tercer bloque referido a la papiroflexia.

Tabla 9.

Planeación bloque papiroflexia

Sesión 1: Papiroflexia	
Tiempo	120 minutos
Actividad	- Saludo y llamado a lista (5 min) - Realización de un corazón usando la papiroflexia. (15 min) - Explicación en que consiste la papiroflexia con un breve repaso por la historia de este arte.

Sesión 1: Papiroflexia	
	(15 min) - Realización de la cara de un conejo usando la papiroflexia. Los estudiantes decoraban a su gusto (25 min) - Con la proyección de un video y dándoles las instrucciones, los estudiantes realizaran un comecocos y con el mismo, se jugará evaluando lo aprendido. (50 min) https://www.youtube.com/watch?v=fJp6fdffLpw - Se le asignará a cada estudiante una figura para que sea realizada para la siguiente sesión, mediante las instrucciones de la siguiente aplicación “Como hacer papiroflexia”. (10 min)
Sesión 2: Papiroflexia	
Tiempo	120 minutos
Actividad	- Saludo de bienvenida y llamado a lista (5 min) - La sesión empieza mostrando en cámara la figura realizada por los estudiantes y se les brindará un espacio para los que no la hicieron. Además los que no tenían figura o los que ya la habían realizado se les asignará una. (40 min) - Se realizará una figura especial, en donde uno de los estudiantes explicará la forma de realizarla. (30 min) - Se relacionará la papiroflexia con la simetría y se hará una explicación de figuras simétricas y ejes de simetría. Se mostrarán imágenes y cada uno por turnos debe identificar si es o no es simétrica la figura. (20 min) - Se introducirá a los estudiantes a una aplicación llamada geogebra, la cual puede ser usada de manera online. Explicándoles las nociones básicas y construyendo figuras sencillas. https://www.geogebra.org/classic?lang=es (25 min)

Después de la retroalimentación de las sesiones anteriores, se decide en forma conjunta con la asesora, continuar el trabajo del tercer bloque con la papiroflexia. De acuerdo con lo planeado la primera sesión comenzó con la realización de una figura básica (corazón) con papel, después se continuó con un breve relato de la historia de este arte para luego realizar una figura sencilla (conejo) pero con más procesos en donde ellos creativamente decoraron su cara y sus orejas. Con la realización de cada figura por medio de los dobleces se les pedía a los estudiantes que identificaran los diferentes polígonos que se iban formando.

Para terminar realizaron el tradicional “comecocos” paso por paso. El comecocos es un juego clásico, muy popular, sencillo y muy económico, el cual consiste en doblar un trozo de papel formando una pequeña pirámide de la que se pueden abrir las solapas y descubrir colores, números o dibujos, este juego estimula la creatividad y la imaginación de los niños y fomenta su capacidad de concentración. Para esta figura se evidenciaron dificultades para su realización, debido al seguimiento de las instrucciones y en especial con la coordinación psicomotriz y la ubicación espacial. Los estudiantes no coordinaban algunos dobleces, dar vuelta a la figura 180° y al final no lograban ubicar la figura para introducir los dedos en ella. Para terminar se les asignó una figura para que la realizaran en papel con las instrucciones para hacerla.

Para la segunda sesión y después de la retroalimentación de la sesión 1, se modificó la planeación para asignarle un espacio a un estudiante, para la explicación y realización de una figura (una estrella ninja), además se ajustaron los tiempos de las actividades, ya que se evidenció la dificultad para explicar y realizar estas figuras de forma virtual. En esta sesión de acuerdo a lo planificado los estudiantes que realizaron la figura asignada la mostraron en cámara y los demás la realizaron en clase, con ayuda de una aplicación que mostraba el paso a paso de la construcción con imágenes. Los que ya la habían realizado se les asignó otra figura.

La gran mayoría interiorizaron los procesos para hacer las figuras, pero todavía se evidenciaron estudiantes con dificultades para hacerlas. Al final solo una estudiante no logró hacer la figura que le correspondió. Luego se realizó una breve explicación del concepto de simetría y de eje de reflexión relacionándolo con la forma de hacer figuras en la papiroflexia y se mostraron varias imágenes para que ellos identificaran si era posible realizar una simetría con estas. Los resultados fueron muy positivos logrando que los estudiantes no solo identificaran figuras simétricas si no que también explicaran por que razón las figuras mostradas eran o no simétricas.



Figura 12. Papiroflexia realizada por los estudiantes
Fuente: Grabación de la sesión 2

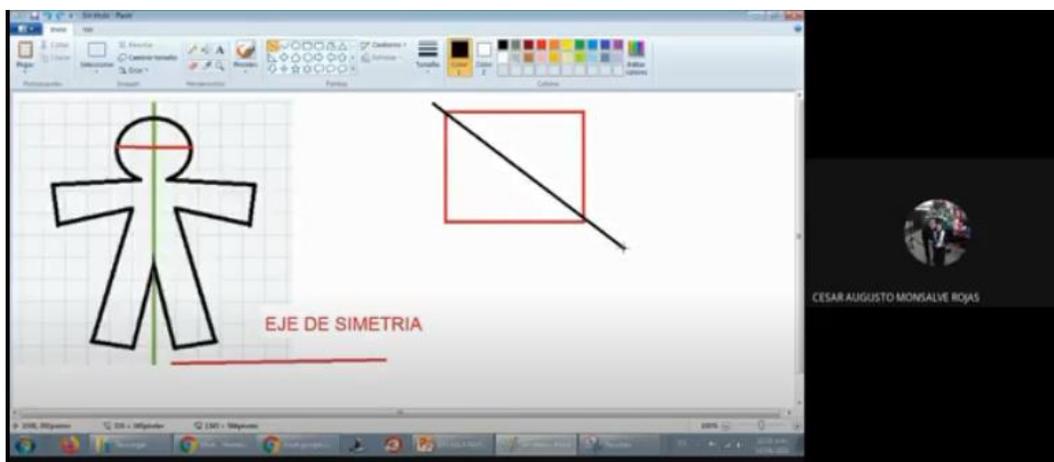


Figura 13. Explicación de simetría
Fuente: Grabación de la sesión 2

La evaluación fue cualitativa, mediante lista de chequeo, los resultados se presentan en la tabla 10.

Tabla 10.

Resultados evaluación bloque 3

Criterios de evaluación		N° de Est. que alcanzaron los criterios	N° de Est. que NO alcanzaron los criterios
Dominio de la actividad lúdico-recreativa	Demuestra dominio de la actividad lúdico-recreativa mediante la realización de los ejercicios solicitados en clase.	11	2
Dominio del tema	Demuestra dominio del tema mediante la utilización de ejemplos de forma correcta	13	0
Interés	Muestra interés y participa activamente en cada una de las actividades planteadas.	12	1
Relación de la actividad lúdico-recreativa con el tema	Relaciona la actividad lúdico-recreativa con el tema a desarrollar durante el bloque, mediante la realización y explicación de forma correcta, de diferentes ejercicios propuestos en clase.	11	2

Finalmente la reflexión derivada de estas dos sesiones se presenta en la tabla 11.

Tabla 11.

Reflexión tercer bloque

Observaciones Bloque 3	
SESIÓN 1	La explicación para realizar los dobleces mediante cámara y que los estudiantes lo realicen de forma correcta trae más dificultades que de forma presencial. Es preferible realizar el trabajo con hojas de color por un lado y blancas por el otro, para que se vean mejor los pliegues y las formas que se forman. Con el “comecocos” se pretendía realizar un juego de preguntas, pero dada la dificultad para la

Observaciones Bloque 3	
	realización de la figura, no fue posible hacer esta actividad.
SESIÓN 2	La mayoría de las figuras se realizan con hojas cuadradas. A los estudiantes al principio se les dificultaba convertir una hoja rectangular en cuadrada, pero para esta sesión ya lo hacían de manera autónoma usando el eje de reflexión diagonal del cuadrado. Solo tres estudiantes realizaron la figura que se les asignó la clase anterior. Un estudiante al final de la sesión 1 solicitó un espacio para hacer una estrella ninja, la cual explicó en esta sesión. Al final de la actividad su reflexión fue que hacerse entender de forma virtual y por medio de la pantalla es muy difícil.

4.5 Análisis bloque 4 – Geogebra

En la siguiente tabla se presenta lo inicialmente planeado para ser desarrollado en las siguientes dos sesiones y que abarcaran el cuarto bloque referido a geometría en Geogebra.

Tabla 12.

Planeación bloque geometría con Geogebra

Sesión 1: Geometría en Geogebra	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo de Bienvenida y llamado a lista (5 min) - Los estudiantes jugarán entre ellos de manera online un clásico juego llamado guerra de papel. El cual de manera tradicional se realiza doblando una hoja y haciendo los disparos con esferos. https://www.cokitos.com/paper-war-guerra-de-papel/play/ (30 min) - Explicación de la relación que existe entre el juego y las simetrías y como la mitad del tablero funciona como un eje de simetría. (15 min) - Explicación de como funciona Geogebra y como hacer uso del plano cartesiano en esta aplicación. (15 min) - Realización de una figura en Geogebra mediante coordenadas. El docente dictaba las coordenadas y ellos las iban realizando en su programa. Los estudiantes compartirán pantalla por turnos, para generar participación y verificar la correcta realización de la actividad. (55 min)
Sesión 2: Geometría en Geogebra	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo de bienvenida y llamado a lista (5 min) - Realización de una figura simétrica en Geogebra, usando la misma metodología de la sesión anterior. Al final de formar la figura se les solicita a los estudiantes que le realicen un eje de simetría. (40 min) - Realización de una evaluación cuantitativa de seis preguntas en el que se incluyen los temas de simetría y plano cartesiano. (20 min) - Introducción al tema de los teselados, mediante la construcción de uno en Geogebra con cuadrados. Se explican generalidades de los polígonos regulares y el cuadrado. (45 min) - Realización de una encuesta de percepción a los estudiantes para saber cómo ha sido hasta ahora el proceso del curso. (10 min)

Para el bloque 4 y después de la retroalimentación de los bloques anteriores, se decide en forma conjunta con la asesora, realizar un repaso de los temas vistos (simetrías, polígonos y plano

cartesiano) con la utilización de un programa muy conocido para el trabajo en geometría y el cual ha sido parte de varias investigaciones, la aplicación Geogebra en su versión online, esto con el fin no solo de recordar y afianzar los temas trabajados, si no que los estudiantes conocieran una página en la cual puedan realizar y trabajar diferentes temas geométricos, no solo para el uso del curso, sino también para su uso diario con las temáticas del colegio.

De acuerdo con lo planeado la clase inicio con la aplicación de juego online llamado guerra de papel en donde los estudiantes jugaron unos contra otros ubicando sus soldados en la parte de su tablero y por turnos debían realizar lanzamientos desde su tablero, calculando la distancia desde el punto hasta la mitad del tablero para hacer el disparo en el tablero del contrincante e intentar derribar sus soldados. Durante el juego se les reforzó el tema de la simetría relacionándolo con este juego y explicándoles como la mitad del tablero funciona como un eje de simetría y como realizar lanzamientos simétricos para derribar al adversario (como se muestra en la imagen). Después de la explicación los estudiantes comprendieron mejor el juego y lograron mejorar sus estrategias para lograr mejores resultados.

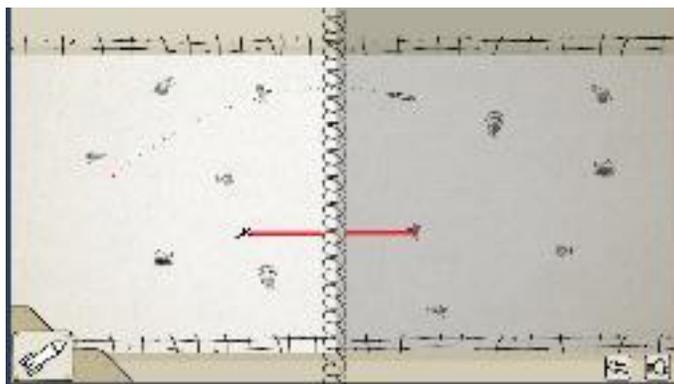


Figura 14. Imagen juego guerra de papel

La clase continuó con la utilización de un programa llamado Geogebra, con el cual se realizó un refuerzo del plano cartesiano y del concepto de simetrías en el plano. Primero se les enseñó algunas de las funciones básicas del programa mediante la realización de polígonos sencillos, luego se les indicó como usar el plano cartesiano del programa y se les recordó como ubicar puntos en el plano mediante coordenadas, para continuar con la realización de una figura ubicando ellos los puntos en el plano mientras se les dictaban las coordenadas, para unir los puntos y formar la figura.

Los estudiantes estuvieron muy participativos y motivados con el uso del programa y la realización de la actividad, aunque al principio se confundieron un poco con la ubicación de los

puntos, luego de una breve explicación comprendieron como hacerlo y compartiendo pantalla se logró evidenciar que la gran mayoría se ubicó muy bien en el plano cartesiano, lograron hacer la figura e interiorizar el concepto de coordenada.

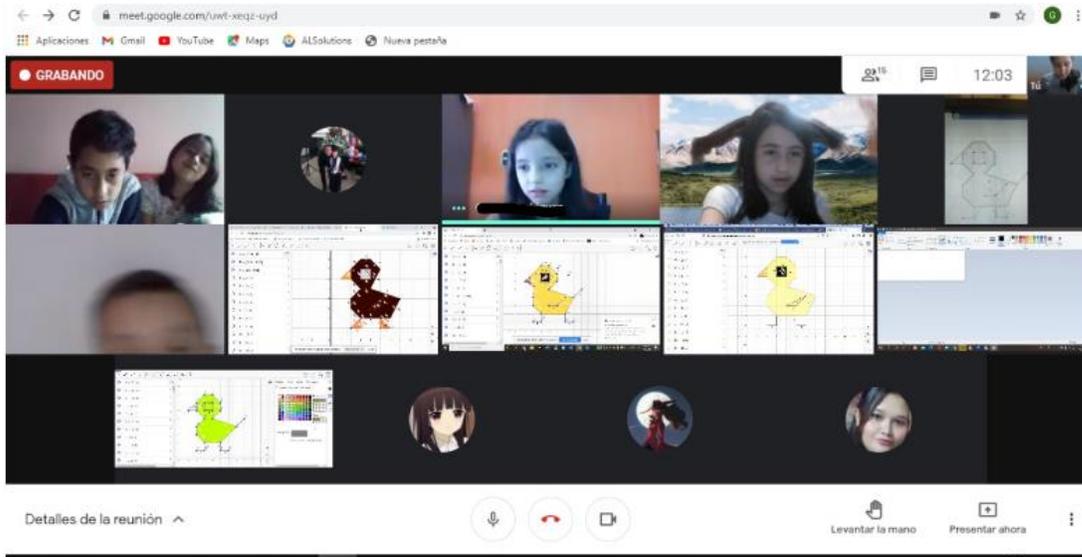


Figura 15. Trabajo con el programa de Geogebra
Fuente: Grabación de la sesión 1

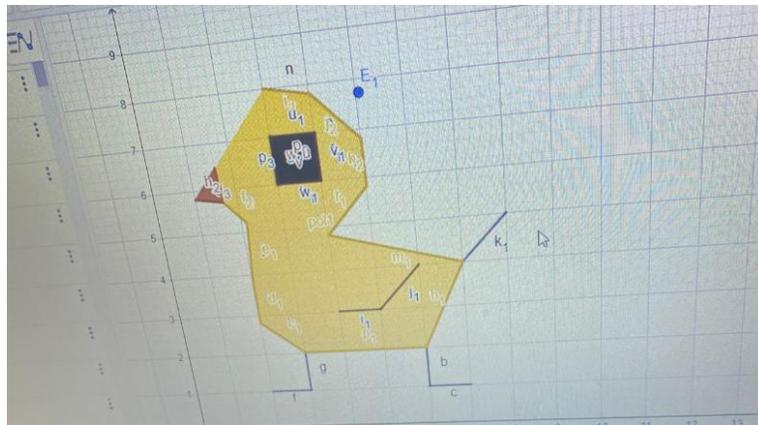


Figura 16. Figura realizada en Geogebra
Fuente: Grabación de la sesión 1

Para la segunda sesión y después de una reflexión con la asesora se decide aplicar una encuesta de percepción a los estudiantes, para evaluar el proceso llevado hasta ahora, en cuanto a la motivación y percepción de ellos con el curso. De acuerdo con lo planeado la sesión inicia con la construcción de una figura simétrica en Geogebra, en donde se evidencia los avances de los estudiantes con la plataforma realizando el dibujo de forma mucho más rápida y realizando de

forma correcta el uso de diferentes funciones del programa y dibujando el eje de simetría de forma acertada. Durante la actividad se vio un uso correcto del lenguaje usado por ellos en cuanto a diferentes términos y definiciones. Luego, se realizó la aplicación de la evaluación por medio de la plataforma Quizziz, en donde se obtuvieron muy buenos resultados y en especial, ellos se sintieron muy bien con la prueba, entendiendo las preguntas y contestando de forma correcta. Para terminar se realizó la construcción de un teselado, sin usar este término con ellos, además de ir explicándoles algunas características de los mismos. Mediante su realización se explicó que es un polígono regular, las características de los cuadrados y la mediación de los ángulos de la figura con el programa, luego sumaron los ángulos, en donde se dieron cuenta que el resultado siempre es de 360° .

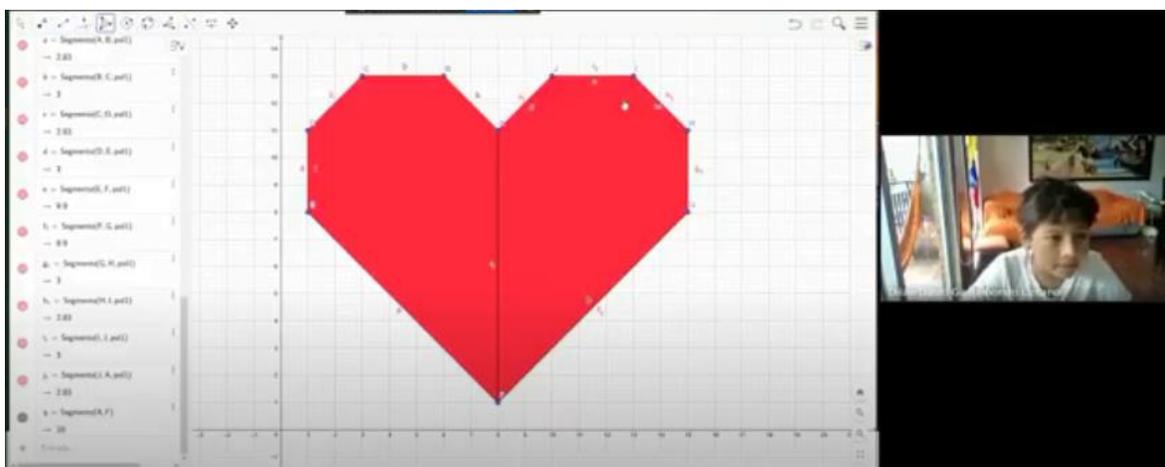


Figura 17. Figura con eje de simetría dibujado por el estudiante
Fuente: Grabación de la sesión 2

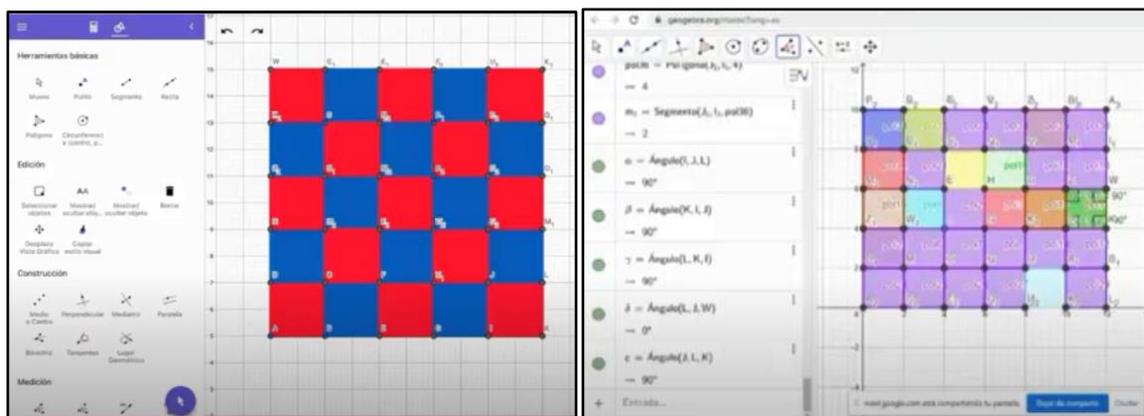


Figura 18. Teselados en Geogebra
Fuente: Grabación de la sesión 2

Para este bloque se realizó una evaluación cuantitativa por medio de un cuestionario de seis preguntas, enfocadas a figuras simétricas y simetrías en el plano. Los resultados se muestran a continuación:

Nombres de los	Puntuación	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
		90%	90%	90%	100%	100%	80%
Zulmarhay	5700 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Belen D	5590 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gina Fonseca	5540 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alina May	5270 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Isabella	5050 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Juan León	4980 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diana y Dalí	4690 (83%)	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Santiago Amaya	4600 (83%)	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Sara Irujo	4560 (83%)	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Marta Paula	3610 (67%)	✓	✗	✗	✓	✓	✓

Figura 19. Resultados evaluación Bloque 4

Fuente: Quizziz

Se observa que el 60% de los estudiantes respondió todo el cuestionario bien, el 30% tuvo 5 preguntas de las seis bien, y el otro 10% tuvo cuatro preguntas bien. En la tabla 13 se presentan las reflexiones derivadas de estas actividades.

Tabla 13.

Reflexión cuarto bloque

Observaciones Bloque 4	
SESIÓN 1	<p>A pesar de que el juego es muy simple llamo mucho la atención de los estudiantes, tanto así que se les dio un poco más de tiempo del estipulado a petición de ellos para seguir jugando.</p> <p>Los estudiantes manifestaron que no conocían el programa Geogebra y que era la primera vez que lo usaban.</p> <p>Todos los estudiantes realizaron la figura solicitada, haciendo uso del programa. Solo una estudiante no logro hacer uso del programa, estuvo dispersa y realizo otras figuras de las solicitadas por el docente.</p>
SESIÓN 2	<p>La clase se inició compartiendo la pantalla de la estudiante que no logro realizar la actividad la sesión pasada. Se le explico la forma de ubicar los puntos y realizar la figura, quedando mucho más claro el tema.</p> <p>Antes de la prueba los estudiantes estaban preocupados por la misma, manifestando que no les iba bien en las evaluaciones. Luego de la prueba salieron muy motivados con los resultados ya que a la mayoría les fue bien.</p> <p>Dos estudiantes manifestaron dificultades con una de las preguntas, ya que ellos contestaron correctamente, pero la aplicación le contesto otra opción.</p>

4.6 Análisis bloque 5 – Teselados

En la siguiente tabla se presenta lo inicialmente planeado para ser desarrollado en la siguiente sesión y que abarcaran el quinto bloque referido a Teselados.

Tabla 14.

Planeación bloque Teselados

Sesión 1: Teselados	
Tiempo	120 minutos
Actividad	<ul style="list-style-type: none">- Saludo de Bienvenida y llamado a lista (5 min)- Realización de una combinación de Polígonos que no forman un Teselado (30 min)- Explicación del concepto de Teselado construido por los estudiantes mediante las características evidenciadas por ellos. (15 min)- Realización de un teselado semi-regular sin la ayuda e instrucciones del docente. (30 min)- Construcción de un teselado en físico con la forma de una cara de gato, en donde los estudiantes deben realizar la plantilla de la figura. (40 min)

Para el bloque 5 se realiza una única sesión enfocada al concepto de Teselado. De acuerdo con lo planeado, la clase inicio con la construcción de diferentes figuras las cuales no forman un teselado, se le pregunta a los estudiantes las diferencias entre esta construcción y la de la clase anterior, manifestando los espacios que quedan con esta figura, la utilización de figuras de distinta forma y tamaño y la suma de los ángulos externos (la anterior sumaban 360° y en esta suman 330°), luego se realiza la explicación del concepto de Teselado mediante la participación de los estudiantes con la diferencias evidenciadas con ambas construcciones, la participación fue muy positiva dando características muy importantes de los Teselados (regularidad de varias figuras, no quedan espacios, no se sobreponen).

La clase continúa con la construcción de un Teselado semi-regular por parte de los estudiantes sin ayuda del docente, en donde se evidencia la facilidad para manejar el programa con la realización del Teselado de forma correcta y rápida. La clase termina con la fabricación de un Teselado de forma física. Primero construyen la plantilla de la figura, la recortan y la copian en una hoja blanca, una detrás de otra sin sobreponerla y decorando las caras de los gatos. Los estudiantes estuvieron animados haciendo la actividad, decoraron de forma creativa y entendieron el concepto de Teselado.

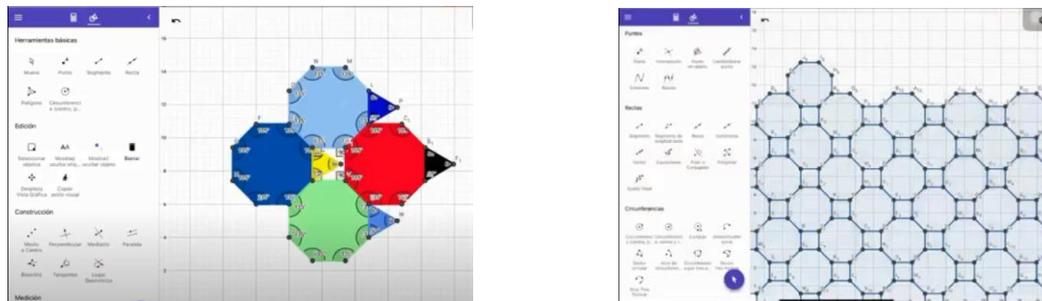


Figura 20. Construcción de un No Teselado y un Teselado semi-regular
Fuente: Grabación de la sesión 1

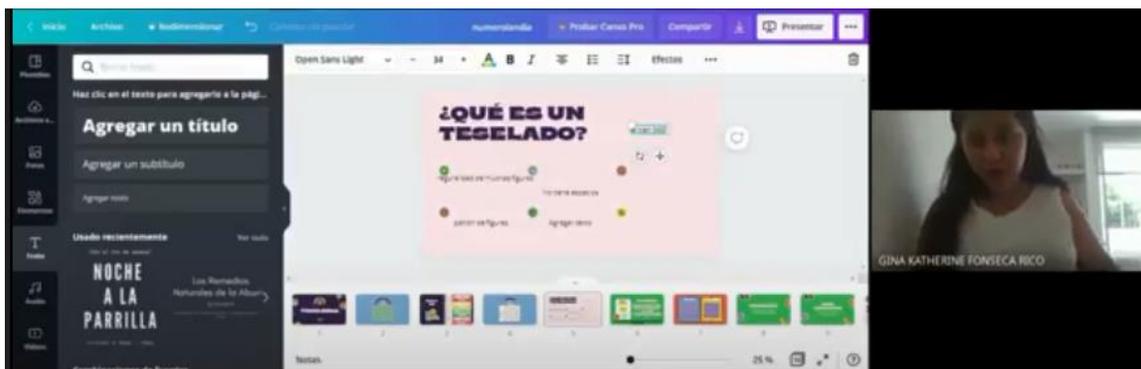


Figura 21. Explicación del concepto Teselado
Fuente: Grabación de la sesión 1



Figura 22. Teselados en físico realizados por los estudiantes
Fuente: Grabación de la sesión 1.

La evaluación para esta sesión fue cualitativa, mediante lista de chequeo con los siguientes resultados, se aclara que a este bloque solo asistieron 12 estudiantes.

Tabla 15.

Resultados evaluación Bloque 5

Criterios de evaluación		N° de Est. que alcanzaron los criterios	N° de Est. que NO alcanzaron los criterios
Dominio de la actividad lúdico-recreativa	Demuestra dominio de la actividad lúdico-recreativa mediante la realización de los ejercicios solicitados en clase.	12	0
Dominio del tema	Demuestra dominio del tema mediante la utilización de ejemplos de forma correcta	12	0
Interés	Muestra interés y participa activamente en cada una de las actividades planteadas.	12	0
Relación de la actividad lúdico-recreativa con el tema	Relaciona la actividad lúdico-recreativa con el tema a desarrollar durante el bloque, mediante la realización y explicación de forma correcta, de diferentes ejercicios propuestos en clase.	12	0

Se evidencia entonces que el 100% de los estudiantes obtuvo un desempeño alto. Las reflexiones finales de este bloque de teselados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 16.

Reflexión quinto bloque

Observaciones Bloque 3	
SESION 1	Los estudiantes observaron Teselados en su entorno, como las tabletas del piso del apartamento o las colmenas de las abejas. El estudiante que no alcanzo los criterios es debido a que no asistió a la sesión, de resto el concepto quedo claro y la utilización de Geogebra fue muy positiva para el aprendizaje y motivación de los estudiantes. La motivación por la actividad se evidencio, ya que un estudiante que no tenía como hacer la construcción del Teselado en físico, lo realizo en un tablero que tenía cerca de él.

Para finalizar, comparando los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica con las evaluaciones realizadas en cada uno de los bloques, se evidencia un avance significativo en el aprendizaje de los estudiantes. Al comienzo del curso un 54% de los estudiantes presentó un desempeño bajo y en las evaluaciones cuantitativas realizadas en los bloques 1 y 4 ningún estudiante presentó desempeño bajo y solo un 15% y 10% respectivamente, presentaron un desempeño básico, los demás estudiantes mostraron un desempeño alto y superior. En cuanto a la evaluación por lista de chequeo se muestra un alto porcentaje de estudiantes que alcanzaron los criterios establecidos, además todos los estudiantes alcanzaron por lo menos dos de estos.

En la siguiente Gráfica se comparan las tres evaluaciones de la misma naturaleza realizadas durante el curso, las cuales fueron cuantitativas a través de la plataforma Quizzizz. En esta se

evidencia una disminución del desempeño bajo y básico de forma progresiva y un aumento del desempeño alto y superior de los estudiantes.

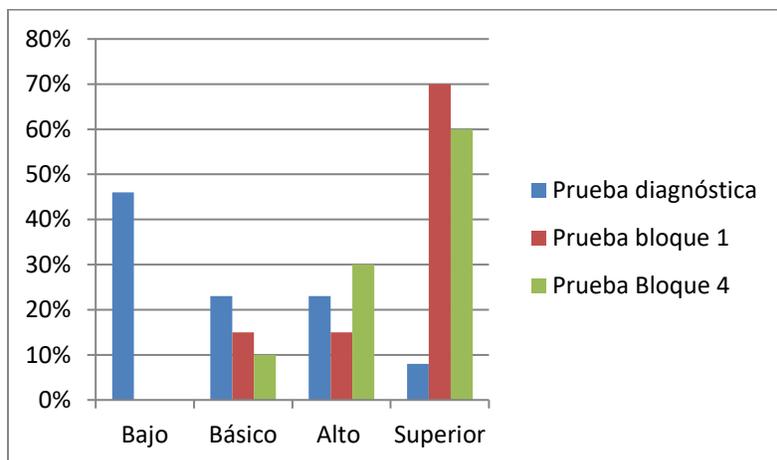


Figura 23. Comparación evaluaciones cuantitativas

También es importante destacar que la plataforma Quizzizz, también tuvo una gran aceptación, evidenciado en los buenos comentarios que recibió en la encuesta de percepción, ya que, a pesar de que no se les preguntó directamente sobre esta, en las preguntas abiertas manifestaron su interés y gusto por la misma.

4.7 Análisis de percepción de los estudiantes

Al finalizar la sesión 1 del último bloque (bloque 5 de teselados) se realizó una encuesta de percepción a los estudiantes que constó de nueve preguntas, tres de ellas con respuesta abierta, con el fin de determinar la motivación de ellos con el curso, además de su opinión y gusto por las actividades realizadas. La encuesta se realizó a través de un formulario de Google y se muestra en los anexos. Las preguntas se construyeron mediante una reflexión en conjunto con la asesora del trabajo, esta fue contestada por 9 de los 13 estudiantes, donde parte de los resultados se presentan en los anexos y la otra parte se analizan a continuación.

En la encuesta se evidenció la preferencia por los juegos como actividad lúdico-recreativa, en donde la mayoría de los estudiantes mostró su preferencia por los recursos tecnológicos, en los cuales intervenía el juego. También podemos visualizar que la aplicación Geogebra a pesar de no ser una app de juego, dado el enfoque y el manejo lúdico con el que se planteó contó con gran

aceptación por parte de los estudiantes, quienes aprendieron a manejarla y varios la escogieron como una de sus aplicación favorita, solo por debajo del juego de batalla naval y la del juego de guerra de papel como se observa en la figura 24.

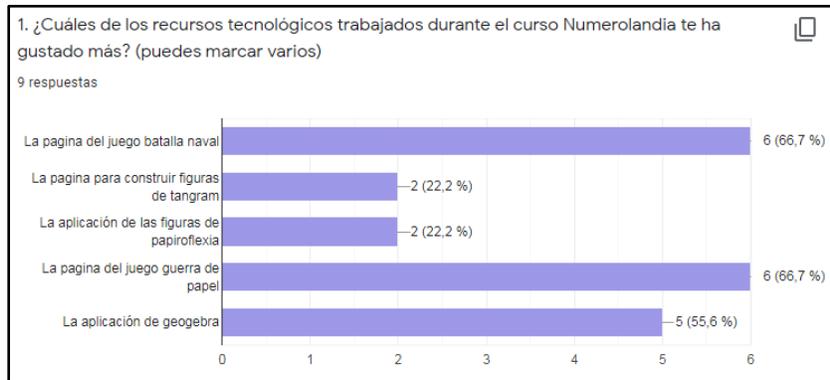


Figura 24. Resultados pregunta 1 encuesta de precepción

La utilidad y aceptación del curso también se pudo evidenciar. El 100% de los estudiantes consideraron que el curso tuvo alguna utilidad para sus procesos de aprendizajes y el 89% calificó el curso con una nota igual o mayor a 4 puntos, siendo 5 puntos la máxima nota

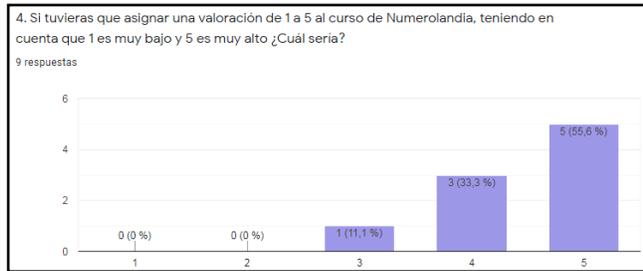
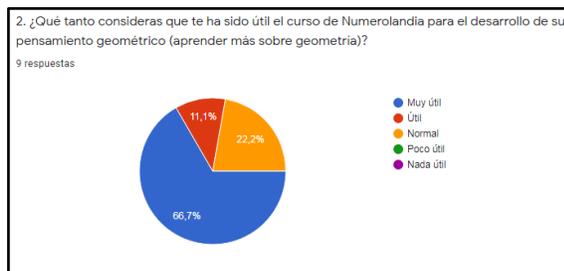


Figura 25. Resultados preguntas 2 y 4 encuesta de precepción

La motivación de los estudiantes hacia el curso y las actividades diseñadas también fue alta, el 80% de los estudiantes se sintió más motivado en este curso que con las clases de matemáticas en el colegio y el 100% de ellos recomendaría el curso a otros compañeros de clase como se observa en la figura 26.

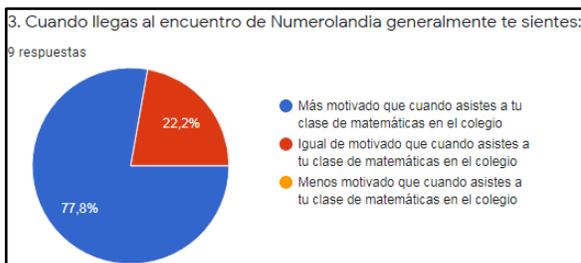


Figura 26. Resultados preguntas 3 y 5 encuesta de precepción

En las preguntas abiertas los comentarios fueron muy positivos, en general los estudiantes no cambiarían nada del curso, ya que aprendieron varios temas de geometría de forma lúdica y divertida, lo que más le llamo la atención fueron los juegos y aplicaciones que se usaron para reforzar las temáticas planteadas. También expresaron que recomendarían el curso porque fue divertido, aprendieron temas nuevos, fue interesante y en especial aprendieron a amar las matemáticas. Las respuestas completas de las preguntas abiertas se encuentran en los anexos.

CAPÍTULO CINCO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo tuvo como objetivo fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico de estudiantes de básica primaria a través del diseño e implementación de actividades lúdico-recreativas en el marco de un curso de extensión, para el cuál se utilizaron diferentes recursos (físicos y tecnológicos), aprovechando que se realizó de manera virtual dada la no presencialidad de los estudiantes a los espacios físicos del aula, por los temas de salubridad vividos a nivel mundial (pandemia por el virus Covid 19).

La metodología de la investigación-acción usada en el aula, permitió manejar un orden de las etapas a seguir, como también a tener una visión global e integradora de todos los acontecimientos o eventos ocurridos durante el desarrollo del curso permitiendo una reflexión constante, con el propósito de contribuir a generar cambios sustanciales en la práctica pedagógica ejecutada por el docente dentro del contexto del curso, dando lugar a un proceso autocrítico con el diseño y aplicación de las actividades, con el fin de lograr estrategias de carácter innovador, motivante, incentivando el gusto y el amor en busca de producir aprendizajes de manera natural, creativa, auténtica y espontánea en los estudiantes.

Durante la implementación de las actividades se evidenció una gran motivación de los estudiantes, reflejado en su participación y dinámica durante la realización de estas, no solo en las que se implementaron mediante juegos, sino también en las que se aplicaron temáticas propias del pensamiento geométrico a nivel más teórico. Además, también se mostró como la combinación en el uso de recursos tecnológicos y físicos generan muy buenos espacios para el proceso enseñanza-aprendizaje, comprobado con las diferentes evaluaciones cuantitativas, en donde se evidenció un aprendizaje y fortalecimiento en los temas abordados durante el curso.

En la encuesta de percepción se reflejó la motivación de los estudiantes con el curso y las actividades planteadas. En general consideraron que aprendieron de forma divertida y didáctica, sintiéndose motivados para asistir a las clases evidenciado en su participación durante las mismas. También se comprobó que de las actividades lúdico-recreativas el juego fue la que más gusto a los estudiantes, donde las aplicaciones de juegos fueron sus preferidas. Por último, la encuesta también permitió visualizar el gusto de ellos hacia las matemáticas y el amor con la asignatura, en especial con la geometría.

Esta investigación permitió evidenciar una estrecha relación entre el juego como estrategia lúdica y la enseñanza de la matemática. El diseño y la utilización de actividades lúdico-recreativas en el aula, propicia en el estudiante, el disfrute de las actividades, principalmente porque el juego, usado de manera pedagógica, es una estrategia que permite mantener la atención, el gusto, la motivación y el interés en los estudiantes, logrando una alta participación y una retroalimentación constante, favoreciendo aspectos como la superación de la apatía producida por el método de enseñanza tradicional, el gusto por la permanencia en el aula, el desarrollo integral y crecimiento personal.

Se recomienda a los docentes que, al momento de planificar sus clases, tomen en cuenta las actividades lúdico-recreativas alusivas al aprendizaje de la matemática debido al impacto tan positivo que estas tienen en el aprendizaje. Además, dichas estrategias permiten un intercambio de saberes en ambientes de recreación, donde el niño y la niña participan y aportan sus ideas. Se considera esta recomendación con el fin de evitar el uso excesivo de la metodología tradicional, ya que el proceso de enseñanza y aprendizaje es responsabilidad también del docente cuya misión es enseñar a aprender, dinamizar y facilitar el aprendizaje de forma significativa.

También se recomienda continuar con este tipo de cursos de extensión, donde con metodologías y actividades diferentes a las tradicionales, se busca propiciar otros espacios de aprendizaje y acompañamiento a los estudiantes distintos al aula de clase, en donde el cumplimiento del curriculum y el poco tiempo de trabajo no permiten en muchos casos generar un aprendizaje significativo y en especial originar el gusto, la motivación y el interés en los estudiantes hacia la comprensión de una de las asignaturas que más dificultades y antipatías causa en el colegio como lo son las matemáticas. Además la realización de forma virtual va a permitir que los cursos puedan ser tomados por un mayor número de estudiantes desde cualquier parte de la ciudad o el país (los estudiantes en ocasiones se conectaban desde fuera de la ciudad) evitando las dificultades de desplazamiento.

REFERENCIAS

- Aizencang, N. (2010). *Jugar, aprender y enseñar. Relaciones que potencian los aprendizajes escolares. Buenos Aires: Manantial*
- Amoros, E. (2007). *Comportamiento organizacional. En busca del desarrollo de ventajas competitivas. Mogrovejo. Peru.*
- Ávila Lavid, J. V. (2020). *Las estrategias lúdicas en la enseñanza de la matemática* [Tesis de Pregrado, Universidad de Guayaquil]. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48692>
- Bernabeu, N. Goldstein, A. (2016). Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica (pp 47 – 56)
- Blunt, R. (2013). Patrick Dunn. Obtenido de Does Game-Based Learning Work? Results from Three Recent Studies: <http://patrickdunn.squarespace.com/>
- Brougere, G. (1998). *Brinquedo E Cultura. Sao Paulo, Cortez Editora. Jogo E Educação. Artes Médicas. Porto Alegre.*
- Caillois, R. (1967). *Los juegos y los hombres. La máscara y el vértigo. F.C.E, México.*
- Cardona, Rafael. *Ludo-matemática, matemática a través del juego. Secretaria de Educación de Bogotá, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Agosto de 1998, Fondo de Publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda, Coedición Secretaria de Educación de Bogotá.*
- Elliott, J. (1996). *El Cambio Educativo desde la Investigación-Acción. Madrid: Morata.*
- Espejo Rodríguez, G. E. (2016). *La lúdica como estrategia de motivación en el aprendizaje de las matemáticas.* [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11371/1056>.
- Gadnerm, M. (1975). *Carnaval Matemático. Alianza Editorial. Madrid 1975. pg. 8.*
- Gairín, S. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación. Volumen (17). p.105 – p.118.*
- Gardner, H. (1983). *Frames of the mind. The theory of multiple intelligences. New York, USA: Basic Books.*
- Gasco, J. y Villarroel, J. (2014). La motivación para las matemáticas en la ESO un estudio sobre las diferencias en función del curso y del sexo. *Números. 86, 39-50.*

Gómez Cedeño, M. (2011). *Pensamiento geométrico y métrico en las pruebas nacionales*. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Ciencias. Montevideo: 2011.

Gomez, C. (2005). *Motivar a los alumnos de Secundaria para hacer matemáticas*. Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). *Fundamentos de la metodología de la investigación*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

Jahnke, I.; Bergström, P.; Márell-Olsson, E.; Häll, L.; y Kumarc, S. (2017). Digital Didactical Designs as research framework: iPad integration in Nordic schools. *Computers & Education*, 113, pp. 1-15.

Klopfer, E. y Yoon, S. (2005). *Developing Games and Simulations for today and tomorrow's tech savvy youth tech trends*. Linking research and practice to improve learning. 49(3), 33-41

Mántica y Carbó (2013). *Interacciones en el aula de secundaria acerca de la dualidad infinito actual infinito potencial en un contexto geométrico*. *Educación Matemática*. 25(3). 27-59

Michael, D y Chen, S. (2006). *Serious Games: Game that educate, train and inform*. Canadá: Thomsom.

Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia (2006), *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* Bogotá, Colombia.

Moreno Cadavid, Julian (2016). *El rol del juego digital en el aprendizaje de las matemáticas: experiencia conjunta en escuelas de básica primaria en Colombia y Brasil*. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 11(2),39-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273349183004>

Sánchez, J., Cañada, F. y Dávila, M. (2017). Just a game? Gamifying a general science class at university: Collaborative and competitive work implications. *Thinking Skills and Creativity*, 26, pp. 51-59.

Stefani, G., Andres, L. y Oanes, E. (2014) *Transformaciones lúdicas: Un estudio preliminar sobre tipos de juegos y espacios lúdicos*. *Interdisciplinaria. Volumen (31)*, p.2 – p.11.

Vigotsky, L. S. (1966). *El papel del juego en el desarrollo*. Madrid. Aprendizaje Visor.

Winter y Ziegler. (1983). *Introducción al juego de los conjuntos*. Interduc-Schroedel. Madrid. 1983.

Zapata, M. A. (2016). *La Motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la química* [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio Institucional – Universidad Tecnológica de Pereira.

Zulay Quintanilla, N. (2020). Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de Educación Primaria. *Mérito - Revista De Educación*, 2(6), 143–157.

<https://doi.org/10.33996/merito.v2i6.261>

Valverde, J. (2011). *Docentes e-competentes. Buenas prácticas educativas con TIC*. Barcelona: Octaedro.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado



FACULTAD DE EDUCACIÓN EDUCACIÓN CONTINUADA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA RESPONSABLES DE MENORES DE EDAD

yo _____ identificado con
C.C.: _____, padre y/o madre como representante y/o acudiente legal de
_____ identificado con Tarjeta de Identidad número
_____, admito bajo los siguientes parámetros que:

1. Acepto su participación en el curso o cursos de los días sábados de la Universidad Antonio Nariño, comprendiendo que es un espacio social con la comunidad donde se pretende fomentar el buen uso del tiempo libre y promover encuentros de participación de la comunidad infantil para la interiorización de valores a través de la práctica comunicativa, artística y cultural.
2. Me comprometo y soy el único responsable de velar por la seguridad de mi hijo(a), durante los encuentros realizados en la universidad Antonio Nariño, en el caso de llegar o darse una derivación al servicio médico IPS soy el/la único/a responsable de gestionarlo.
3. Igualmente autorizo al curso o cursos, para que haga uso de las fotografías, videos, grabaciones y cualquier otro medio de registro de esta actividad para su uso legítimo institucional.
4. Doy mi consentimiento y autorización para que mi hijo(a) participe en el curso ~~Numero~~ audiencia 1 y me responsabilizo de cualquier eventualidad que le suceda durante la actividad. Por lo tanto, eximo a la Universidad Antonio Nariño, de cualquier responsabilidad:

Se firma en Bogotá, Universidad Antonio Nariño, sede Sur, a los _____ días del mes de _____ de 2021.

Firma del menor de edad _____

Firma del padre o representante del menor de edad _____

Cédula:

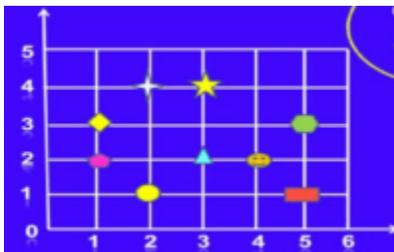
Parentesco:

Correo:

Número telefónico:

Anexo 2. Prueba diagnóstica

1. Observa la imagen. Si el rectángulo se ubica en (5,1). ¿En dónde se ubica la estrella?



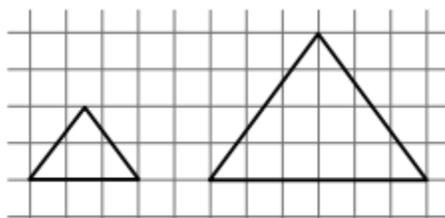
A. (3,2)

B. (4,2)

C. (3,4)

D. (5,3)

2. Observa las figuras.



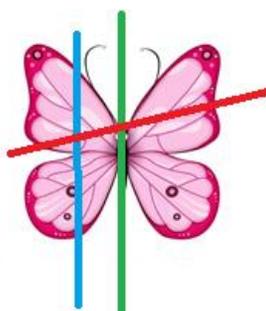
Estas figuras tienen

A. la misma forma pero diferente tamaño. B. el mismo tamaño pero diferente forma.

C. la misma forma y el mismo tamaño.

D. diferente tamaño y diferente forma

3. Lorena dibujó y coloreó esta mariposa en una hoja. Ella quiere saber si le quedó perfecta! Para comprobarlo ella va a doblarla de tal forma que le coincidan las partes. ¿Por cuál de las líneas debe doblar la hoja?

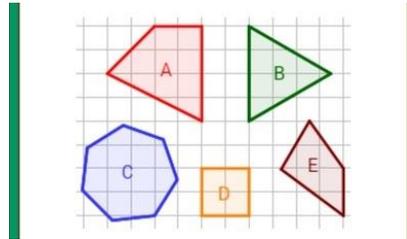


A. Línea Verde

B. Línea roja

C. Línea azul

4. Cuando una figura plana tiene todos sus lados de la misma medida (igual largos) recibe un nombre especial “polígono regular”. Observa las siguientes figuras:



¿Cuáles de estas figuras tienen todos sus lados iguales?

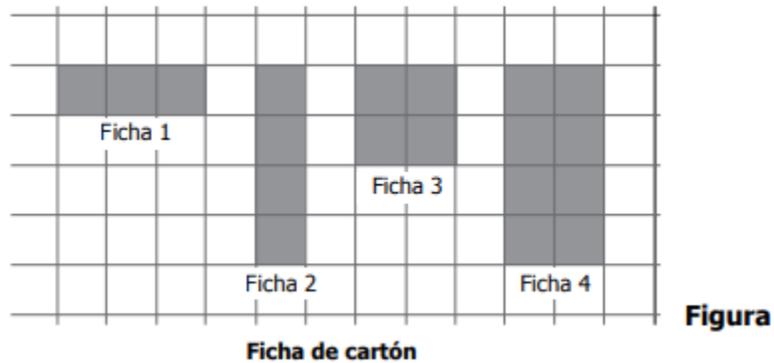
A. Solamente A, B y E

B. Solamente D y B

C. Solamente B, C y D

D. Todas

5. Para su tarea de matemáticas, Leonor debe llevar fichas de cartón cuya área sea 4 cm^2 . En la figura se muestran las fichas que tiene Leonor en su casa.



Si cada cuadrado como este  tiene de área 1 cm^2 , ¿cuáles fichas debe llevar Leonor para que su tarea sea correcta?

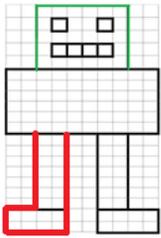
A. Las fichas 2 y 3.

B. Las fichas 3 y 4.

C. Las fichas 1 y 2.

D. Las fichas 2 y 4.

6. Nicolás dibujó el robot que se muestra y lo decoró con cintas de colores. Para los pies se gastó 24 cm de cinta roja. ¿Cuánta cinta verde gastó Nicolás para decorar la cabeza?



- A. 5 cm
- B. 10 cm
- C. 16 cm
- D. 20 cm

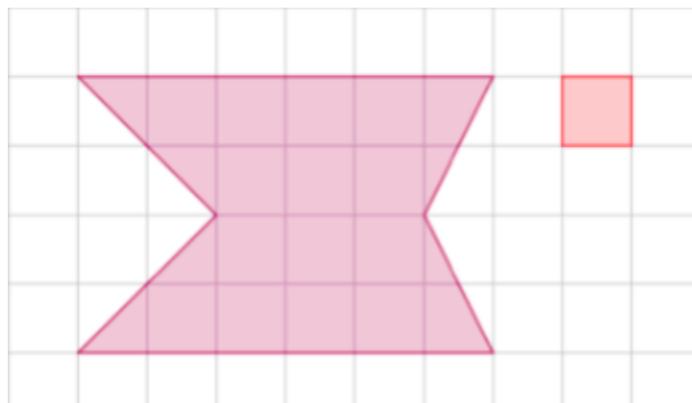
7. Un equipo de motociclismo tiene 4 pilotos.



¿De cuántas formas diferentes se puede organizar el equipo para que solamente participen 2 pilotos durante una carrera?

- A. 6
- B. 8
- C. 12
- D. 16

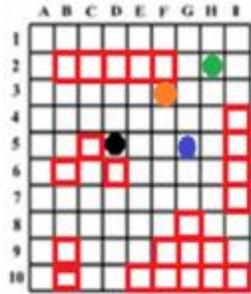
8. Observa la imagen



¿Con cuántos cuadros pequeños como el que se muestra se puede rellenar la figura grande sin superponerlos y recortando cuando sea necesario?

Anexo 3. Evaluación bloque 1

1.



Juan y Andrés están jugando Batalla Naval. Andrés realizó el disparo a la coordenada (F,3) y Juan ubico el punto en su tablero. ¿De que color es el punto que ubico en el tablero Juan?

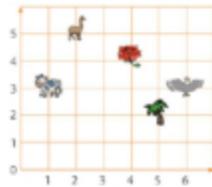
- a) Verde
 b) Naranja
 c) Azul
 d) Negro

2.



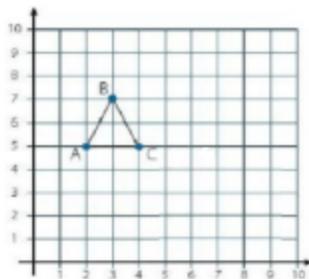
La manzana se encuentra ubicada en el punto

3.



Observando la imagen, tenemos que, en el punto (5,2) se encuentra ubicada la...

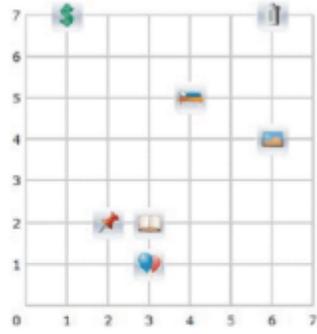
4.



¿Cuál es la coordenada del punto A, que forma el triángulo?

- a) (5, 4)
 b) (2, 5)
 c) (3,7)
 d) (4,5)

5.



En el punto $(3, 1)$ del plano cartesiano se encuentra ubicado:

- a) Un libro
- c) Nada

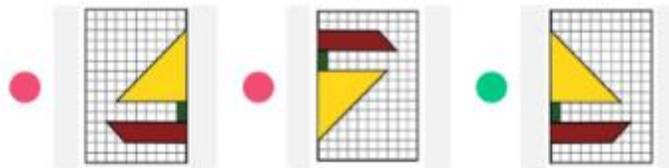
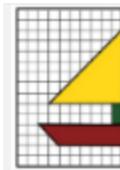
- b) Unos globos
- d) El signo pesos

Anexo 4. Evaluación Bloque 4

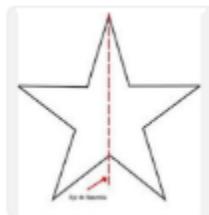
1. ¿En cuál imagen la línea negra representa un eje de simetría?



2. ¿Con cual de las figuras se completa el barco para que la otra mitad sea simétrica?



3. El eje de simetría es:

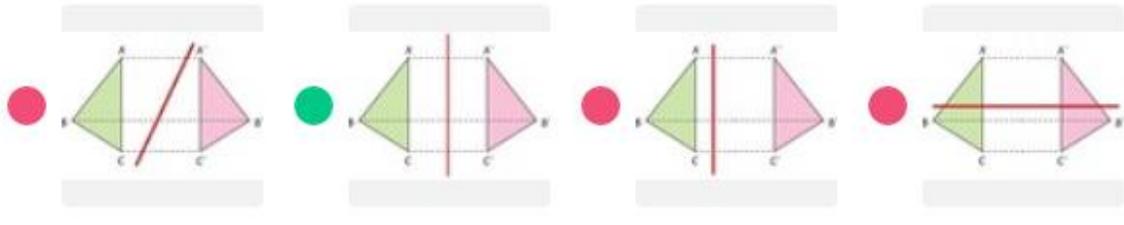


A. Una línea que esta en todas las imágenes.

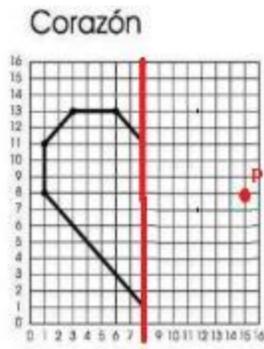
B. Un elemento circular que rodea la imagen.

C. La línea que divide la imagen en dos partes iguales.

4. ¿En cuál imagen la línea roja representa un eje de simetría?



5. Si se completa la figura para hacer un corazón que sea simétrico uno de los puntos de la imagen debe quedar ubicado en el punto P. La coordenada del punto P debe ser:



- A. (15,8) B. (14,7) C. (8,15)

6. Si quiero eliminar con el cohete el niño del paracaídas, ¿dónde debo colocar la X para lanzar el cohete?



- A. A B. B C. C D. D

Anexo 5. Encuesta de percepción

Respetado estudiante queremos conocer tu percepción sobre el trabajo realizado hasta ahora en el curso de Numerolandia I. Tus respuestas serán confidenciales, responde con total tranquilidad

Nombre completo: _____

1. ¿Cuáles de los recursos tecnológicos trabajados durante el curso Numerolandia te ha gustado más? (puedes marcar varios)

- La pagina del juego batalla naval
- La pagina para construir figuras de tangram
- La aplicación de las figuras de papiroflexia
- La pagina del juego guerra de papel
- La aplicación de Geogebra

2. ¿Qué tanto consideras que te ha sido útil el curso de Numerolandia para el desarrollo de su pensamiento geométrico (aprender más sobre geometría)?

- Muy útil
- Útil
- Normal
- Poco útil
- Nada útil

3. Cuando llegas al encuentro de Numerolandia generalmente te sientes

- Más motivado que cuando asistes a tu clase de matemáticas en el colegio
- Igual de motivado que cuando asistes a tu clase de matemáticas en el colegio
- Menos motivado que cuando asistes a tu clase de matemáticas en el colegio

4. Si tuvieras que asignar una valoración de 1 a 5 al curso de Numerolandia, teniendo en cuenta que 1 es muy bajo y 5 es muy alto ¿Cuál sería?

- 1

- 2
- 3
- 4
- 5

5. ¿Recomendarías el curso de Numerolandia a tus compañeros de clase?

- Si
- No

¿Por qué? _____

6. ¿A ti te gustaría estar en otro curso similar a este?

- Si
- No

¿Por qué? _____

7. Cuál es tu percepción final del curso:

Lo que más me ha gustado es _____

Lo que se debería mejorar es _____

Anexo 6. Respuestas a las preguntas abiertas de la encuesta

6. Justifica tu respuesta a la pregunta anterior (¿por qué si? o ¿por qué no?)

9 respuestas

porque es interesante

poruqe la clase es muy chevere e interesante.

por que empiezen a amar las matematicas

Si por qué son mis compañeros

Porque ayuda mucho para el pensamiento

Por que yo aprendí y se los recomiendo por que les ayudaría mucho

si porque es chevre es bueno y les serviría mucho como a mí.

Porque el curso es muy bueno

Para que aprendan cosas nuevas

8. Justifica tu respuesta a la pregunta anterior (¿por qué si? o ¿por qué no?)

9 respuestas

.

por que esta chebre que nos expliquen jugando

Si porque me custa

Porque también ayudaría para el pensamiento

Por que aprendo cosas nuevas y divertidas

porque jugamos aprendemos y me sirve.

Porque quisiera aprender más y por qué es más didactico

Me gusta aprender

9. Cuál es tu percepción final del curso: ¿Lo que más me ha gustado es? ¿Lo que se debería mejorar es?

9 respuestas

lo que mas me a gustado es que me e divertido en la clase y lo que deberia mejorar de el nivel de comprension de cada estudiante.

lo que mas me gusto fue el que utilizamos aplicaciones y lo que deberian mejor es que nada todo esta perfecto

Nada

Lo que más me a gustado es: aprender a usar geogebra
Lo que debería mejorar es: poner más los quizes

No creo que mejoren nada por que todo me a gustado y me gusto que todo es muy divertido y didactico

lo que mas me a gustado es la aplicaciones que utilizamos.

Me gustó más el aprendizaje con juegos y los profes. no creo que deban mejorar nada

Los juegos