

**Estudio de los Números Naturales Mediante la Metodología Aprendizaje Basado en
Proyectos**



Eduard Imbachi Samboni

Universidad Del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en matemáticas

Popayán

2023

**Estudio de los Números Naturales Mediante la Metodología Aprendizaje Basado en
Proyectos**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciado en
Matemáticas

Eduard Imbachi Samboni

Directora

Dra. Samin Ingrith Cerón Bravo

Universidad Del Cauca

Facultad De Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Matemáticas

Popayán

2023

Nota de aceptación

Directora: _____

Dra. Samin Ingrith Cerón Bravo

Jurado: _____

Mg. Ángel Hernán Zúñiga Solarte

Coordinador del programa: _____

PhD Aldo Iván Parra Sánchez

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 9 de febrero de 2023

Dedicatoria

El presente trabajo de grado está dedicado a toda mi familia, en especial a mi madre una mujer que admiro por su berraquera, por su amor y por ese apoyo incondicional que siempre me ha brindado, gracias a ella por siempre haber apoyado a mi proceso de formación académica para seguir adelante cumpliendo mis sueños y nunca desistir a ellos.

Este trabajo de fin de grado también la dedico a mis hermanos porque de alguna manera han aportado su granito de arena, reconociendo mis cualidades y capacidades, así como también por siempre brindarme sus consejos constructivos y motivacionales. En general, a mi familia por siempre estar unida apoyándonos mutuamente...

Agradecimientos

A Dios todopoderoso por la vida y por permitirme llegar hasta aquí, a pesar de los obstáculos siempre me fortalece y me ayuda a creer en mi...

Para mi familia que siempre está orgullosa de mis logros, que a pesar de la distancia anhelan que muy pronto sea un profesional en la docencia y poder recompensar sus sacrificios...

A los docentes de la Universidad del Cauca, en particular los del departamento de matemáticas por brindarme todos sus conocimientos matemáticos y por aportar a la innovación de la educación en nuestro país.

A mi directora de practica Samin Cerón por su paciencia, su compromiso, su motivación y por adentrarme a una nueva forma de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Agradecerle por guiar el proceso de desarrollo de mi proyecto de investigación y por hacernos comprender los conceptos matemáticos mediante los juegos lo cual generan un gran impacto afectivo por el estudio de las matemáticas.

Resumen

Este trabajo de investigación pedagógica muestra el proceso de sistematización de una práctica pedagógica inspirada en la propuesta metodológica denominada Aprendizaje Basados en Proyectos (ABP) desarrollada con estudiantes del grado sexto A y B de la Institución Educativa los Comuneros a finales del primer periodo del año lectivo 2022, además se evidencia los resultados a partir del análisis de las experiencias vividas en el estudio de los números naturales, sus operaciones básicas y conceptos de estadística y geometría, con el fin de relacionar estos conceptos matemáticos a contextos cotidianos e identificar competencias matemáticas en los estudiantes al estimular los pensamientos numérico, aleatorio y variacional. También se evidencia un ambiente de aprendizaje motivador para el aprendizaje y se fortalece el trabajo colaborativo junto con el uso de material manipulativo que ayuden a la comprensión de los conceptos matemáticos.

Palabras clave:

Metodología ABP, Números naturales, estadística, geometría, competencias.

Abstract

This pedagogical research work shows the systematization of a pedagogical practice of one inspired by the methodological proposal called Project Based Learning (PBL) developed with students of the sixth grade A and B of the Educational Institution los Comuneros at the end of the first period of the school year 2022, In addition, the results are evidenced from the analysis of the experiences in the study of natural numbers, their basic operations and concepts of statistics and geometry, in order to relate these mathematical concepts to everyday contexts and identify mathematical skills in students by stimulating numerical, random and variational thinking. A motivating learning environment for learning is also evidenced and collaborative work is strengthened along with the use of manipulative materials that help the understanding of mathematical concepts.

Keywords:

PBL (Project-based learning) methodology, natural numbers, statistics, geometry, skills.

Tabla de Contenido

1.	Contexto.....	13
1.1.	Institución Educativa.....	13
1.2.	Inmersión en la Institución educativa.....	15
1.3.	Reflexiones de la Inmersión.....	16
2.	Problemática	17
2.1.	Descripción del Problema	17
2.2.	Formulación del problema	19
2.3.	Justificación.....	19
2.4.	Objetivos	20
2.4.1.	Objetivo general	20
2.4.2.	Objetivos específicos.....	20
3.	Marco Referencial.....	20
3.1.	Marco de antecedentes	20
3.2.	Marco Conceptual	24
3.2.1.	Aprendizaje Basado En Proyectos (ABP).....	24
3.2.2.	Trabajo colaborativo.....	27
3.2.3.	Material manipulativo	28
4.	Diseño metodológico	29
5.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	29
6.	Cronograma.....	30
7.	Propuesta didáctica	31
7.1.	Presentación	31
7.2.	Marco legislativo y contexto	31
7.3.	Objetivos de la unidad didáctica	32
7.4.	Contenidos.....	32

7.5. Metodología	33
7.6. Temporalización.....	34
7.7. Recursos	35
8. Descripción de Actividades y Análisis	36
8.1. Proyecto: Gestión de mi dinero en las compras del supermercado.....	36
8.1.1. Presentación del proyecto.....	36
8.1.2. Formación de grupos	38
8.1.3. Objetivos de Aprendizaje	39
8.1.4. Organización y planificación.....	40
8.1.5. Búsqueda de información	40
8.1.6. Análisis de la información y evidencia de los avances del proyecto	41
8.1.7. Artefacto o producto final	51
8.1.8. Evaluación y autoevaluación.....	51
8.2. Proyecto: Diseñando nuestras canchas deportivas en nuestro colegio.....	53
8.2.1. Presentación del proyecto.....	54
8.2.2. Formación de grupos	54
8.2.3. Objetivos de Aprendizaje	56
8.2.4. Organización y planificación.....	57
8.2.5. Búsqueda de información	58
8.2.6. Análisis de información y evidencias de los avances del proyecto.....	58
8.2.7. Artefacto o producto final	66
8.2.8. Evaluación y autoevaluación.....	69
8.3. Proyecto: Construyendo algunos números poligonales	70
8.3.1. Presentación del proyecto.....	70
8.3.2. Formación de grupos	71
8.3.3. Objetivos de Aprendizaje	72

8.3.4.	Organización y planificación.....	72
8.3.5.	Búsqueda de información.....	73
8.3.6.	Análisis de la información y evidencia de los avances del proyecto	73
8.3.7.	Artefacto o producto final	81
8.3.8.	Evaluación y autoevaluación.....	82
9.	Conclusiones.....	85
10.	Referencias Bibliográficas	87
11.	Anexos	89
11.1.	Anexo 1 Guías de actividades con la metodología ABP	89
11.2.	Anexo 2 diapositivas presentadas a los estudiantes del primer proyecto ...	90
11.3.	Anexo 3 encuesta sobre el aprendizaje basado en proyectos	90
11.4.	Anexo 4 tabla de encuesta sobre productos del supermercado	91
11.5.	Anexo 5 preguntas de análisis de la información	92
11.6.	Anexo 6 precios de productos para la compra en el supermercado.....	92
11.7.	Anexo 7 guía construcción números poligonales	93

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica en Institución Educativa los Comuneros.....	14
Figura 2. Consolidados de temáticas desarrolladas mediante proyectos	33
Figura 3. Encuesta respondida por EA1 sobre el aprendizaje basado en proyectos ...	37
Figura 4. El Aprendizaje Basado en Proyectos en otras ciencias evidenciado por EA2 y EA3.....	37
Figura 5. Grupos de trabajo del grado sexto A para el desarrollo del primer proyecto	38
Figura 6. Tabla de datos y diagrama de barras de los colores preferidos por los estudiantes.....	42
Figura 7. Tabla de datos elaborada por EA4 sobre cantidad de productos y precio por unidad.....	43
Figura 8. Tabla de datos elaborada por EA5 sobre cantidad de productos y precio por unidad.....	43
Figura 9. Dificultades presentadas por EA6 en el diseño del diagrama de barras	44
Figura 10. Material manipulativo con escala de valores ofrecido por el practicante..	45
Figura 11. Material a escala para ubicar los productos ofrecido por el practicante....	45
Figura 12. Estudiantes de sexto A trabajando en la construcción del diagrama de barras	46
Figura 13. Diagrama de barras elaborado por el grupo de EA5	46
Figura 14. Diagrama de barras del grupo de EA4 elaborado de forma digital	47
Figura 15. Análisis de información en el diagrama de barras realizado por el grupo EA	47
Figura 16. Análisis de información en el diagrama de barras realizado por el grupo HA	48
Figura 17. Respuesta a la pregunta tres dada por el grupo DA.....	49
Figura 18. Estudiantes haciendo sus ventas y compras de productos de la canasta familiar.....	49

Figura 19. Registro de compras realizado por el estudiante EA6.....	50
Figura 20. Rúbrica de evaluación para el primer proyecto	52
Figura 21. Autoevaluación realizada por el estudiante EA7.....	53
Figura 22. Autoevaluación realizada por el estudiante EA8.....	53
Figura 23. Formación de los grupos del grado sexto B	55
Figura 24. Representación de las figuras geométricas a mano alzada	57
Figura 25. Representando corporalmente conceptos geométricos por los estudiantes de sexto B	58
Figura 26. Identificación de figuras geométricas presentadas por EB2.....	59
Figura 27. Identificación de figuras geométricas presentadas por EB3.....	59
Figura 28. Conceptos representados en la cancha presentado por EB4.....	60
Figura 29. Conceptos representados en la cancha presentados por EB5	60
Figura 30. Estudiantes del grado sexto B tomando las medidas de la cancha	61
Figura 31. Resultados de la medición realizada por cada grupo en la cancha de futbolito.....	62
Figura 32. Dificultad en la multiplicación presentada por EB3.....	63
Figura 33. Estudiante utilizando la técnica de multiplicación de la cultura Hindú	63
Figura 34. Operaciones realizadas por el estudiante EB4 mediante la técnica Hindú	64
Figura 35. Estudiantes encontrando y midiendo figuras geométricas	65
Figura 36. Maqueta de la cancha de fútbol realizada por el grupo AA	66
Figura 37. Maqueta de la cancha de voleibol realizada por el grupo BA.....	67
Figura 38. Maqueta de la cancha de baloncesto realizada por el DA	67
Figura 39. Maqueta de la cancha de Voleibol realizada por el grupo EA	68
Figura 40. Maqueta de la cancha de tenis realizada por el grupo GA	68
Figura 41. Autoevaluación realizada por el estudiante EB6.....	69
Figura 42. Autoevaluación realizada por el estudiante EA4.....	70
Figura 43. Estudiantes organizándose para el desarrollo del proyecto final.....	71

Figura 44. Estudiantes construyendo números triangulares.....	74
Figura 45. Guía completada por el grupo GB1 sobre números triangulares.....	74
Figura 46. Guía completada por GB2 sobre números triangulares.....	75
Figura 47. Guía completada por el grupo GB5.....	76
Figura 48. Estudiantes construyendo números cuadrados	76
Figura 49. Guía completada por GB3 sobre números cuadrados	77
Figura 50. Guía completada por GB7 sobre números cuadrados	77
Figura 51. Dificultad en la construcción del tetraédrico presentada por el grupo GB5	78
Figura 52. Guía completada por GB5 sobre números cúbicos	78
Figura 53. Solución presentada por EB6 a la primera pregunta de la tarea.....	79
Figura 54. Solución presentada por EB6 a la segunda pregunta de la tarea	80
Figura 55. Solución presentada por EB3 a la tercera pregunta de la tarea	80
Figura 56. Construcción del número triangular cincuenta y cinco realizada por GB1	81
Figura 57. Construcción del número triangular veintiuno	82

Lista de Tablas

Tabla 1. Número de sesiones utilizadas por cada proyecto.....	31
Tabla 2. Distribución del tiempo para cada sesión.....	35
Tabla 3. Notas promediadas para cada proyecto.....	84
Tabla 4. Distribución del tiempo para cada sesión.....	85

1. CONTEXTO

En el proceso de formación docente se tiene especial enfoque en fortalecer los fenómenos significativos que se manifiestan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las instituciones educativas escolares, en particular se presenta este proyecto de investigación pedagógica en la Institución Educativa los Comuneros (IEC) en el grado sexto, quienes experimentan la transición de la Educación Básica Primaria a la Básica Secundaria, donde se identificó que hay ciertas dificultades en el aprendizaje de algunas temáticas, ya que en años anteriores los estudiantes llegaban al grado sexto con dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos y en la realización de operaciones aritméticas en el conjunto de los números naturales, para los cuales el docente encargado debía implementar estrategias de nivelación y lograr rescatar la importancia de conocer los números naturales en diferentes contextos o situaciones cotidianas y sus relaciones con otros campos del conocimiento matemático como la geometría y la estadística.

También se pretende que el estudiante conozca estas aplicaciones cuando se enfrente a contextos cotidianos y busque de una u otra manera no sólo la utilización de algoritmos matemáticos para encontrar soluciones, sino que le permita la apropiación de los conceptos mediante las acciones que realiza en el entorno donde se desenvuelve. Por esto, la metodología que se implementó busca que el estudiante aprenda de manera significativa a través de retos, preguntas o actividades dentro y fuera del aula que le permiten buscar, analizar, comprender, explorar, manipular y corregir una situación, de tal forma que este trabajo desea despertar la motivación por aprender, desarrollar habilidades, competencias y capacidades cognitivas en los alumnos a través de proyectos y material manipulativo en el estudio de los números naturales en sus distintos entornos.

1.1. Institución Educativa

La sede principal de la Institución Educativa los Comuneros (IEC) se encuentra ubicada en el municipio de Popayán, en el departamento del Cauca, Colombia. Exactamente en la comuna 6 del barrio denominado los Comuneros zona urbana del sector oficial, con nomenclatura Carrera 7 #21-24, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Ubicación geográfica en Institución Educativa los Comuneros



Fuente: Google Maps (2022)

Dicha Institución se rige por el Sistema Educativo Colombiano y está adscrita al calendario A, cuenta con un recorrido de aproximadamente 40 años en la formación de la comunidad Payanesa y maneja cuatro modalidades académicas que son:

- *Mañana:* Preescolar y Primaria
- *Tarde:* Básica Secundaria y Media
- *Noche:* Primaria, Básica Secundaria y Media para adultos

El plan de estudios de la Institución se basa en los Estándares Básicos de Competencia, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), mallas de aprendizaje y clausulas educativas del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Además, la Institución cuenta con una sala de informática que está disponible para desarrollar actividades de matemáticas con los estudiantes, tiene una huerta escolar donde los estudiantes pueden sembrar vegetales, dispone de una biblioteca la cual posee un Smart Tv y dos canchas pequeñas utilizadas para la recreación y el deporte.

Esta Institución cuenta con tres docentes de matemáticas para la educación básica secundaria y media, la intensidad horaria para el área de matemáticas es de cinco horas semanales, donde una hora se dispone para geometría; la población estudiantil es de aproximadamente 219 estudiantes. En esta investigación pedagógica se trabajó con estudiantes del grado sexto A y B; el grado sexto A está conformado por 25 estudiantes de los cuales se tiene que 10 son niñas y 15 son niños, el sexto B se conforma por 9 niñas y 15 niños para un total de 24 estudiantes.

El Proyecto Educativo Institucional de la IEC establece que:

Una educación para nutrir la vida, por esto, es necesario comenzar a preparar a los estudiantes para los siguientes niveles de escolaridad y profesionalidad sobre todo buscando que los estudiantes sean críticos y que sus aprendizajes le permitan resolver problemas en situaciones escolares y en la sociedad (IEC, 2019).

Otra de las razones para trabajar con los estudiantes de grado sexto fue que, de acuerdo con los aprendizajes planteados por Vygotski (1978, como se citó en Rieber y Carton, 1987) "la zona de desarrollo próximo es un rasgo definitorio de la relación entre educación y desarrollo (...) la única educación que es útil al alumno es aquella que mueve hacia delante su desarrollo y lo dirige"(p.210-211).

De lo anterior, se debe tener en cuenta que el desarrollo en el que se encuentran los alumnos es una edad donde son hiperactivos, de tal forma, que se puede crear, utilizar y adecuar, espacios de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas, promoviendo así su interés, motivación en las matemáticas y en su proceso de formación. Para ello, mediante el diseño de estrategias pedagógicas basadas en proyectos se busca fortalecer ciertas competencias en los estudiantes y la comprensión de los conceptos matemáticos relacionados con su entorno con el fin de obtener aprendizajes significativos.

1.2. Inmersión en la Institución educativa

El primer acercamiento que se hizo fue con la coordinadora de la Institución a quien se le planteó la propuesta de realizar un trabajo con Aprendizaje Basado en Proyectos, donde se obtuvo una respuesta positiva, ya que ella manifestó que los docentes de básica primaria habían implementado una metodología similar integrando conceptos matemáticos con juegos tradicionales y esto incentivó la motivación de los estudiantes, además, hizo la sugerencia de implementar los proyectos con los estudiantes del grado sexto debido a que ellos llegaban a este grado con dificultades en operaciones aritméticas.

Luego, se realizó una entrevista a los docentes de matemáticas que estaban a cargo de los estudiantes del grado quinto los cuales para el momento de la intervención estarían cursando el grado sexto, en dicha entrevista los docentes expresaron que los estudiantes en su mayoría eran muy participativos y activos en las clases, que había un ambiente colaborativo y algunos de ellos hacían refuerzos en algunos temas que otros no entendían, además, que los estudiantes expresaban sus dudas cuando no entendían algún tema de matemáticas que el docente estaba

desarrollando, sin embargo, en ocasiones se presentaban casos de indisciplina que obstaculizaban el desarrollo de las clases. Por otro lado, en el ambiente escolar se establecían pactos de aula, con el fin de que se realizaran compromisos tanto de los estudiantes como del docente que guía su proceso de enseñanza, así esto les permitía fortalecer valores morales y éticos entre los sujetos que actúan en el proceso educativo mejorando así, la convivencia.

Para recolectar más información de la institución se recurrió al (PEI; 2019) donde se menciona que en la Institución valora la situación socioeconómica de los estudiantes, comprende los intereses cognoscitivos, reconoce sus capacidades y las potencia para el futuro y su misión es formar personas, fortaleciendo sus capacidades intelectivas para facilitar el acceso al conocimiento de la ciencia, la tecnología y el arte, de tal manera que participe en la generación de oportunidades para vivir mejor como individuo y como sociedad.

También se conoció que la mayor parte de la población estudiantil pertenecen a estratos socioeconómicos 1 o 2, los estudiantes provienen de los asentamientos que se encuentran en el sur occidente del municipio de Popayán y una minoría son de otros municipios como la Vega, la Sierra, Almaguer y Bolívar, municipios que pertenecen al departamento del Cauca. Aunque, hay otros estudiantes del departamento de Nariño, cada uno de los estudiantes tienen diferentes núcleos familiares, donde algunos viven con sus padres maternos y otros están bajo la responsabilidad de hermanos, tíos e incluso abuelos.

Por otro lado, el Decreto 1290 (2009) del MEN, establece que el Sistema de Evaluación adoptado por la institución educativa los Comuneros está basado en una evaluación integral que recoge varios aspectos académicos, emocionales y personales de cada estudiante, donde se promueven diferentes tipos de evaluación como la autoevaluación y la coevaluación que permiten saber qué aspectos o criterios se evalúan o hay que modificar tanto para estudiantes como para el profesor.

1.3. Reflexiones de la Inmersión

Dado que los estudiantes de grado sexto de la IEC provienen de estratos socioeconómicos bajos es necesario analizar los diferentes factores o intereses de cada uno de ellos, ya que la influencia o motivación en el aprendizaje de las matemáticas depende de que el docente reconozca la diversidad cultural de donde provienen los estudiantes en todas sus dimensiones y así lograr una inclusión en el ámbito educativo buscando que su actitud mejore en el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, es necesario presentar un nuevo modelo de aprendizaje en el que aprender matemáticas no se limite a la escucha pasiva de los contenidos, ejercitación y finalmente pruebas para saber si comprendió el tema enseñado, sino que se fomente la participación y el trabajo en equipo por parte de los estudiantes, que se realice mediante actividades lúdicas que permitan formar ciudadanos más íntegros, creativos, críticos, competentes para la sociedad, desarrollando un trabajo colaborativo que ayude a mejorar la interacción y sobre todo el método de enseñanza adoptado por el docente, donde el estudiante pueda aplicar los conocimientos que le parecen tan abstractos y llevarlos a un contexto real.

Aunque en básica primaria los profesores lograron que los estudiantes despertaran el interés hacia las matemáticas al utilizar juegos tradicionales para la enseñanza, hay una urgencia en poder implementar materiales didácticos o manipulativos a los cuales los estudiantes de los grados de básica secundaria puedan tener acceso permitiendo o facilitando la comprensión de los números Naturales, sus operaciones aritméticas, su relación con tablas de datos, diagramas de barras y áreas de las figuras geométricas.

2. PROBLEMÁTICA

Los aspectos que llevan a plantear esta problemática para la investigación pedagógica en estudiantes de grado sexto es fortalecer habilidades y pensamientos cognitivos mediante las competencias en los alumnos con el fin de realizar una propuesta ejecutable relacionada con material manipulativo como herramienta para el aprendizaje, mediante un modelo colaborativo.

2.1. Descripción del Problema

En el proceso educativo se pudo evidenciar que los estudiantes del grado sexto de la IEC llegan con un bajo desempeño en la comprensión de los conceptos relacionados con el conjunto de los números naturales y su contextualización en la vida cotidiana, además, se evidencio que en la mayoría de cursos pasados los estudiantes tenían dificultades con las operaciones básicas, de lo cual se logró percibir que el problema radica en la metodología establecida por el docente en donde los estudiantes solo son receptores de información causándoles desinterés y dificultad para comprender ¿Qué operaciones debe aplicar?, ¿Qué hacer? y ¿Cómo hacerlo?.

Por lo tanto, es necesario rescatar la importancia del número y la numeración, como lo menciona Chamorro (2003):

El número y la numeración son objetos culturales, utilizados cotidianamente en el medio familiar y social. Es ingenuo no tener esto en cuenta en la enseñanza y hacer como si el niño no conociera absolutamente nada relacionado con el dominio numérico al llegar a la escuela. Debemos tener en cuenta los saberes previos de los alumnos, enriquecer sus prácticas iniciales y sus procedimientos primitivos en torno al número y a su designación. (p.106)

Siguiendo a Rico (1996), la riqueza y variedad de representaciones que podemos utilizar en el conocimiento numérico es muy amplio, pudiéndolo expresar a través de la lengua natural, mediante una representación figural, gráfica, simbólico-numérica e incluso geométrica. Esto permite garantizar e identificar la diversidad de aplicaciones que tienen los números naturales, logrando trabajar con diferentes herramientas mediante actividades lúdicas y sus diferentes funciones.

Para la comprensión de los números naturales es necesario implementar una nueva metodología dentro de la Institución basada en el uso de material manipulativo dentro de cada una de las guías presentadas por proyectos. Por esta razón se pretende motivar a los estudiantes en la construcción del conocimiento matemático mediante la utilización de algunas herramientas que faciliten el aprendizaje significativo.

De otro modo, para estudiar las aplicaciones de los números Naturales se desarrolla mediante un modelo de Aprendizajes Basados en Proyectos (ABP) tal como se describe en Badia y García (2006) citado en Barrera et al. (2017) de forma genérica como: “una metodología didáctica que organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la elaboración de proyectos de forma colaborativa en grupos de estudiantes; entendiendo el proyecto como el proceso de aprendizaje que el grupo debe seguir como resultado de su aprendizaje”(p.221). Teniendo en cuenta las características de los estudiantes del grado sexto de la institución educativa los Comuneros esta metodología presentó proyectos que permitieron trabajar con retos o situaciones en contexto planteadas a los estudiantes.

Finalmente, este trabajo de investigación pedagógica pretende que los estudiantes comprendan la importancia de los números naturales, tanto en sus propiedades como en la aplicación en diferentes contextos, así mismo, lograr el desarrollo cognitivo y crítico del pensamiento en los estudiantes a través de la resolución de problemas, preparar al estudiante para enfrentarse y desenvolverse ante problemas que hay en la sociedad. Por otro lado, se busca que el material manipulativo pueda superar dificultades en el aprendizaje de los conceptos

matemáticos de los números naturales y despierten el interés en los alumnos por aprender matemáticas e innovar el campo de la educación matemática.

2.2. Formulación del problema

Según la descripción de la problemática dada anteriormente en los estudiantes de la Institución Educativa los Comuneros en el área de matemáticas, se planteó el siguiente interrogante ¿Por qué la metodología Aprendizajes Basado en Proyectos favorece el estudio y aplicaciones de los números naturales a diferentes contextos?

2.3. Justificación

El trabajo de investigación busca lograr el estudio de los números naturales y sus aplicaciones en los diferentes contextos basados en el modelo ABP y el material manipulativo como herramienta didáctica para hacer posible la realización de las actividades y obtener mejores aprendizajes.

La aplicación del modelo de enseñanza ABP tiene como finalidad innovar el proceso educativo, de tal manera que el docente pueda crear distintas estrategias para la enseñanza de los conceptos matemáticos tal como los señala Trujillo (2015):

El docente propone a sus estudiantes una pregunta, un problema, un reto que deben superar. Los estudiantes deben encontrar información, procesarla, elaborarla y compartirla; además deben aplicar esta información a la resolución de un problema o un reto real (o al menos realista). De esta forma el proceso de aprendizaje es significativo en sí mismo y tiene sentido para los estudiantes por lo cual mejora su motivación, su actitud y, por lo tanto, su implicación (p.8).

En vista de lo anterior, se identifica que el estudiante no solo aprende memorizando los conceptos sino sabiendo donde puede aplicarlos en su entorno, lo que permite que el modelo ABP en relación con el uso de materiales manipulativos posibilita la integración del pensamiento numérico, aleatorio y geométrico establecidos en los lineamientos curriculares del MEN; aspecto que permite cubrir las necesidades de los estudiantes y ampliar su rango de conocimiento, ya que por cuestiones de tiempo el docente titular normalmente no alcanza a abarcar estos pensamientos matemáticos. Por otra parte, se atienden las dificultades de aprendizaje en las matemáticas, dado que al brindar a los estudiantes herramientas didácticas les permite que en un determinado rango de edad despierten el interés y se motiven a ser líderes en los grupos de trabajo de las actividades desarrolladas.

También es importante la metodología ABP porque según Trujillo (2015) se desarrolla un tipo de evaluación cualitativa, mientras el estudiante desarrolla sus productos el profesor debe estar supervisando los borradores, planes, comprobando las fuentes utilizadas por los alumnos, monitoreando el avance y promoviendo una crítica constructiva donde los alumnos aprenden que el trabajo de calidad no sale del primer intento, que en la vida real nuestro trabajo este sujeto a una continua revisión.

Se reconoce que la evaluación adoptada por IEC es integral, lo cual permite que lo que propone el modelo ABP se pueda adecuar a ese estilo donde se valore el proceso y los avances que realizan los estudiantes antes de llegar al objetivo esperado.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

Analizar la metodología Aprendizajes Basados en Proyectos (ABP) en el estudio de los números naturales relacionados con estadística y geometría en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa los Comuneros.

2.4.2. Objetivos específicos

Diseñar diferentes proyectos colaborativos que relacionen contextos como: estadística, geometría y la vida cotidiana para el estudio de los números Naturales.

Proponer situaciones o retos en cada proyecto enmarcado en el ABP y el uso del material manipulativo para el desarrollo de las actividades.

Identificar competencias potencializadas por medio de los proyectos propuestos a los estudiantes.

3. MARCO REFERENCIAL

A continuación, se presentarán los antecedentes que justifican el uso de la metodología ABP y se definen los conceptos principales utilizados para la investigación.

3.1. Marco de antecedentes

En este aparatado se muestran algunos trabajos de investigación basados en la metodología ABP que se desarrollaron en Instituciones públicas a nivel nacional e internacional.

EL trabajo fin de master denominado ABP, una propuesta para las clases de matemáticas que fue realizado por (Rodríguez María, 2018) en la Universidad de Almería

planteó la elaboración de una propuesta de intervención educativa basada en la metodología Aprendizajes Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza de las matemáticas, la cual, pretendía motivar al alumnado y despertar en ellos el interés por las matemáticas y poder enseñar al alumnado contenidos didácticos de una manera diferente y divertida apostando al aprendizaje significativo, así mismo, se utiliza una metodología activa que huyen de las clases magistrales y crean un ambiente de aprendizaje participativo y colaborativo, donde el estudiante es el centro de aprendizaje y no el contenido, esta metodología busca en el estudiante el querer aprender, dentro de este trabajo se muestra el papel del docente y las características de modelo como buscar un tema que sea interesante para el alumnado y algunos beneficios como motivación, creatividad, habilidades sociales, diversidad y resolución de problemas, además muestra algunas fases que debe tener el diseño de cada uno de los proyectos para implementarlo y se tiene en cuenta la evaluación y autoevaluación por parte de los estudiantes.

En conclusión, este trabajo aporta razones para cambiar la enseñanza directa y apostar a metodologías activas como el ABP y termina con esta frase sobre lo bueno que aporta la metodología “La buena didáctica es aquella que deja que el pensamiento del otro no se interrumpa y que le permite, sin notarlo, ir tomando buena dirección.” (Enrique Tierno Galván).

La tesis de maestría en educación presentada por (Leudo C, 2021) tiene por objetivo determinar la incidencia de las estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento, usa una metodología de corriente filosófica del pragmatismo, con un alcance de diseño no experimental de campo, usando instrumentos como encuestas y un cuestionario autoadministrado a los estudiantes de la Institución y conformado por 35 ítems. Este se realizó a través de una prueba piloto a 12 sujetos, a cuyos resultados se le aplicó el coeficiente Alpha de Cronbach dando como resultado un índice de confiabilidad de 0,996; se utilizaron dos técnicas como la observación directa a través de una lista de cotejo y revisión documental.

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva, indicando la frecuencia en las respuestas y la media aritmética por dimensión e indicadores. Se concluye que el uso de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas incide en el rendimiento académico de los estudiantes y existe una correlación estadísticamente significativa entre las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje y el rendimiento académico y que las mismas inciden en el mejoramiento del rendimiento académico de los

estudiantes, por lo tanto, es indispensable que el docente implemente estrategias novedosas que permitan el desarrollo cognitivo y desenvolvimiento matemático de los estudiantes. Las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje son probablemente la VI herramienta clave para facilitar y lograr aprendizajes matemáticos significativos en los estudiantes.

Además, se tiene que en el año 2019 fue presentado en la facultad de Seccional de Duitama de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, el trabajo de Aprendizaje Basado en Proyectos Mediado por Tics para Superar Dificultades en el Aprendizaje de Operaciones Básicas Matemáticas por Nury Andrea Vargas.

El objetivo de su trabajo es aplicar el modelo Aprendizajes Basados en Proyectos (ABP) mediado por las TIC para superar las dificultades de las Operaciones Básicas de las Matemáticas (OBM), en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Técnica Bellas Artes de la ciudad de Sogamoso Boyacá. Se utilizó una metodología descriptiva basados en un estudio cuasiexperimental, con unos instrumentos de aplicación de prueba (antes/después), entrevistas, registros de observación del ABP, registros de momentos, tiempos de campo con la finalidad de obtener una información fiable para presentar. Además, se presenta dos categorías, identificadas por Guerra (2010), la primera categoría es la Discalculia verbal, es decir, dificultad para entender conceptos y la segunda es la Discalculia ideognóstica, la cual significa dificultad para realizar cálculos matemáticos.

Finalmente se logró cumplir con el primer objetivo que fue integrar herramientas tecnológicas en las prácticas educativas y en cuanto a la formación respecto a la conceptualización de los estudiantes acerca del método de aprendizaje-enseñanza. Así mismo el objetivo general se evidencia en que aumento el interés del estudiante por la solución de problemas, además que resultó un aprendizaje autónomo y activo de cada uno de los estudiantes sintiéndose seguros y creativos en el proceso de elaboración. En general la aplicación del método ABP aportó pedagógicamente a la comprensión de las operaciones básicas de la matemática, fue muy satisfactorio porque se aumentó el desempeño en competencias permitiendo a los docentes conocer cómo trabajar en la innovación dentro del aula.

Por otro lado, en el trabajo realizado por (Flores & Juárez, 2017) en una escuela de nivel medio superior localizada en Puebla (México) se evidencio que al implementar la metodología de aprendizaje basado en proyectos en los cursos de geometría y trigonometría con estudiantes de primer año de bachillerato se logró diseñar una situación problemática referente al riesgo que representa el puente de San Juan Raboso para la comunidad, dado que no cuenta con un

paso peatonal y se presentan desbordamientos en temporadas de lluvia, dicha problemática se resolvió a través de una secuencia didáctica acompañada de materiales manipulativos para la formación de maquetas como producto final del proyecto, además, como conclusión general se obtuvo que los estudiantes desarrollaron aprendizajes de orden superior y desarrollaron habilidades de pensamiento crítico y creativo durante la construcción del producto final.

También se consultó el trabajo titulado Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos (ABPC) mediados por TIC Para el desarrollo de competencias en estadística en estudiantes de grado octavo de una Institución Educativa del municipio de Somondoco, Boyacá, trabajo presentado por Mauricio Barrera Mesa, Flavio Humberto Fernández Morales y Julio Enrique Duarte.

El objetivo de su trabajo es aplicar el ABPC con TIC, para el desarrollo de competencias en estadística. La metodología para esta investigación es cuasiexperimental debido a que la escogencia de los estudiantes no se realiza de manera aleatoria, ya que la institución cuenta con un solo grupo por grado; presenta un enfoque empírico analítico debido al tipo de variable observable porque se pretende comparar el nivel de aprendizaje y desarrollo de competencias en estadística con el grado octavo.

Los instrumentos que se utilizaron fue la realización de una prueba diagnóstica al iniciar y al finalizar la experiencia para verificar los aprendizajes obtenidos por los estudiantes después de haber aplicado la metodología de ABPC, utilizando un ambiente de aprendizaje mediado por TIC y un software para análisis de datos.

Los resultados demuestran que los estudiantes no comprenden algunos conceptos, se les dificulta razonar y comunicar y, por ende, se les dificulta la resolución de problemas. Por eso, se implementó una estrategia didáctica que permitió mejorar el nivel de los estudiantes en las competencias en estadística.

Finalmente, con la implementación de la propuesta para la Actividad y Proyectos ABPC en el aula se llega a la conclusión de que los resultados de la prueba diagnóstica demuestran que la metodología tradicional en la enseñanza de la estadística debe ser revaluada y reorientada con el objetivo de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

Además, el trabajo colaborativo se evidenció en el desarrollo de las actividades y las TIC en el ABPC contribuyeron al desarrollo de habilidades y competencias; Facebook les permitió a los estudiantes desarrollar habilidades comunicativas y de esta manera darle un uso académico a una red social que contribuyó a mejorar las relaciones académicas entre los

estudiantes y el docente, Excel les permitió realizar el análisis de la información y presentarlo por medio de gráficos y tablas para facilitar su interpretación; el objeto de aprendizaje fortaleció los conocimientos previos de los estudiantes y favoreció al desarrollo de los estándares para grado 8 del pensamiento aleatorio, Google Docs, les permitió trabajar de manera colaborativa en el desarrollo de las presentaciones y en la elaboración del proyecto para su socialización ante la comunidad educativa. (Barrera et al., 2017)

3.2. Marco Conceptual

3.2.1. Aprendizaje Basado En Proyectos (ABP)

Según Maldonado (2008), el ABP es una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, el cual permite que se desarrollen integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Además, Gómez (2018) considera que el ABP también se presenta como una alternativa eficaz para responder a desafíos de aprendizaje, convirtiéndose en una metodología clave en la preparación integral, crítica e investigadora del estudiante y destaca la importancia de la experiencia en el aprendizaje en donde se apuesta por la innovación en proyectos multidisciplinarios, los cuales permiten trabajar en el estudiante diferentes conceptos y áreas de conocimiento.

Siendo así que, para Rodríguez et al. (2010, como se citó en Malpartida, 2018) “el ABP se ha convertido en un modelo pedagógico a través del cual el estudiante desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. La estimulación que se recibe al aplicarse esta estrategia permite que los estudiantes se sientan motivados y comprometidos para desarrollar sus actividades y fortalecer de manera autónoma su aprendizaje” (p. 12).

Según Aristizábal (2012) menciona que el aprendizaje basado en proyectos surge desde una aproximación constructivista, que progresó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.

Según Maldonado (2008), el ABP es una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, el cual permite que se desarrollen integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Además, Trujillo (2015) considera que el ABP es una metodología que permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias, la elaboración de los proyectos dan respuestas a problemas de la vida real. Donde el aprendizaje y la enseñanza mediante este método forman parte del ámbito del aprendizaje activo. Siguiendo a Sánchez (2013) menciona que “el ABP es un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas a través de la implicación del alumno en

procesos de investigación de manera relativamente autónoma que culmina con un producto final presentado ante los demás”.

Parafraseando a Valero (2006) uno de los principios del ABP es hacer girar el aprendizaje de un contenido alrededor de un problema y la exploración del problema planteado, normalmente se organiza a través del trabajo en grupos, también abre posibilidades para que los estudiantes se involucren en un proceso investigativo, independiente, deliberativo, colectivo y que incluso llega a ser en muchas ocasiones transformativo, no sólo en términos cognitivos sino en lograr proponer una alternativa de solución a problemas vividos por los estudiantes. (p.13)

En síntesis, Malpartida (2018) concibe el ABP como una alternativa para emprender aprendizajes de manera activa y participativa, por medio del diseño de un producto, denominado proyectos que se orienta a resolver un problema relacionado a la formación profesional. Tiene como objetivo desarrollar capacidades, habilidades y actitudes en los estudiantes que le servirán en la vida laboral y en ser un mejor ciudadano.

También cabe resaltar que según Sánchez (2013) el ABP no son aquellos proyectos en los que los estudiantes aprenden cosas que no están en el currículo (proyectos de enriquecimiento), independientemente de lo atractivos o motivadores que resulten para los alumnos. Por eso es necesario tener en cuenta lo que no debe considerarse como aprendizajes basados en proyectos, para ello Larmer y Ross (2009) aclaran que un proyecto no es el "postre" sino "el plato principal". No se trata de aquellas tareas que se hacen al final de la unidad para permitir a los alumnos pasar un buen rato.

Agregado lo anterior, también es necesario conocer algunas características de los ABP Aristizábal (2012) menciona aspectos en común sobre los aprendizajes basados en proyectos y en la cual algunos autores están de acuerdo en que los ABP:

En primer lugar, están centrados en el estudiante y; dirigidos por el estudiante: En este sentido el proyecto debe contar con una estructura pertinente que permita que el aprendizaje sea un proceso constructivo, donde los factores académicos, sociales y contextuales tienen influencia en su adquisición.

Además, tienen un inicio, un desarrollo y un final claramente definidos: Antes de implementar la propuesta con los estudiantes se debe tener formulada la estructura del proyecto con todos sus componentes previo a la ejecución de éste.

También, moviliza contenido significativo para los estudiantes; directamente observable en su entorno: El proyecto debe estar diseñado para permitir el logro de los diferentes objetivos a través de diferentes estructuras de conocimiento que permiten establecer movilidad y conexión entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes.

Por otra parte, se relacionan con Problemas del mundo real: El aprendizaje se obtiene de manera significativa cuando se logra ubicar lo aprendido en situaciones reales, donde la motivación despierta el interés y lleva a realizar tareas de investigación para resolver y decidir sobre las posibles soluciones.

Permite la investigación de primera mano: Los estudiantes son quienes realizan las investigaciones y la búsqueda de información, el docente solo actúa como apoyo cuando éstos lo consideren necesario. En el caso de búsqueda bibliográfica, se debe optar por la información obtenida desde las fuentes originales y no por resúmenes o interpretaciones.

Se relaciona con objetivos específicos relacionados tanto con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) como con los estándares del currículo: Los proyectos desde su origen tienen unos objetivos pedagógicos transversales establecidos, los cuales no tienen que ser evidentes para los estudiantes, pero que el docente como organizador, orientador y facilitador del proyecto debe tener lo suficientemente claros.

Además, se obtiene un producto tangible que se pueda compartir: Del desarrollo del proyecto debe surgir un trabajo que permita poner en evidencia los resultados, lo aprendido, como los estudiantes desde sus diferentes perspectivas afrontaron las dificultades, y las fortalezas, debilidades del proyecto y de los procesos tanto individuales como grupales, todo esto para realizar una socialización que dé a conocer el trabajo realizado.

De la misma manera, permiten conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales: Durante la ejecución del proyecto se debe generar en los estudiantes la posibilidad de evidenciar por sí mismos esas relaciones y apreciar la importancia de cada aspecto allí relacionado.

Finalmente, permiten oportunidades para la reflexión y la autoevaluación por parte del estudiante: El estudiante debe tener o adquirir poco a poco la capacidad para identificar las dificultades y los errores que comete durante este proceso, para reconocerlos y poder superarlos; éste es un proceso auto dirigido con el cual transforman sus capacidades mentales en habilidades académicas.

Malpartida (2018) sustenta como objetivos principales en el ABP: fomentar el trabajo en equipo y colaborativo; el desarrollo de capacidades, habilidades y valores; la generación de un entorno motivador; el desarrollo del autoaprendizaje y del pensamiento creativo; el fomento a la indagación de los estudiantes y la contribución con los procesos de aprendizaje. Estos objetivos orientan hacia una educación centrada.

Por otra parte, se puede establecer una diferencia entre los aprendizajes basados en los proyectos y la enseñanza tradicional lo cual permite conocer las transformaciones o los roles que cumple tanto el estudiante como el profesor e incluso el conocimiento. Según Trujillo (2015) el conocimiento no solamente debe ser transmitido por el docente sino el resultado de un proceso de trabajo con estudiantes y docentes por el cual se realizan preguntas, se busca información y esta se elabora para obtener conclusiones. El rol que cumple el estudiante se espera que participe activamente en los procesos cognitivos como: el reconocimiento de problemas, recogida de información, comprensión e interpretación de datos, establecer relaciones lógicas y plantear conclusiones o una revisión crítica de preconceptos y creencias. El papel del profesor no se limita a la exposición de contenidos sino crear la situación de aprendizaje que permita que los estudiantes puedan desarrollar el proyecto lo que implica buscar materiales, fuentes de información, gestionar el trabajo en grupo valorar el desarrollo del proyecto, resolver dificultades, controlar el ritmo de trabajo, facilitar el éxito del proyecto y evaluar el resultado.

3.2.2. Trabajo colaborativo

Debido a que la metodología bajo la cual se desarrolló la práctica pedagógica consiste en aprendizajes basados en proyectos, esto enmarcaría otros aspectos para tener en cuenta como es el aprendizaje colaborativo que según Glinz (2015) es una técnica que se refiere a actividades que se efectúan en pequeños grupos de alumnos dentro de las aulas de clase; estos se forman después de las indicaciones explicadas por el docente. Durante el inicio de la actividad y al interior del grupo los integrantes intercambian información tanto la que activan (conocimientos previos) como la que investigan. Luego, trabajan en la tarea propuesta hasta que han concluido y comprendido a fondo todos los conceptos de la temática abordada, aprendiendo así a través de la cooperación o colaboración.

Además, debemos conocer cuáles son las características principales que tiene el trabajo colaborativo, de este modo, Guerrero, Martínez y Ariza (2018) las presentan a partir de las ocho características siguientes: el profesor, tarea, responsabilidad por la tarea, división del

trabajo, subtarear, proceso de construir el resultado final, responsabilidad por el aprendizaje y el tipo de conocimiento. Por lo cual, las experiencias de aula deben superar el aprendizaje memorístico y mecanicista, desde la óptica de cómo mejorar la forma de construir y entregar el conocimiento en el aula.

3.2.3. *Material manipulativo*

Según (Flores et al., 2011) la enseñanza que utiliza materiales didácticos tiene que cambiar la disposición del aula, convertirla en taller o laboratorio de Matemáticas, con mayor protagonismo de la enseñanza indirecta, en la que el alumno desarrolla conocimientos a partir de su trabajo con materiales. Lo cual, contribuye en el desarrollo de nuevas metodologías como lo es la de aprendizaje basado en proyectos.

Por otro lado, al hacer uso de materiales manipulativos (Flores et al., 2011) recomiendan que seleccione los que hacen que el alumno manipule antes de simbolizar, y que haciendo aprenda y comprenda los procesos. En resumen, que sean útiles en la construcción de los contenidos más complejos.

Además, los mismos autores sugieren que el profesor interesado puede adoptar (o compaginar) tres actitudes para emplear materiales y recursos:

- a) aprovechar lo que existe en su entorno,
- b) hacer él mismo (o sus alumnos) los materiales y
- c) adquirir materiales y recursos didácticos de empresas que los comercializan.

Otros autores como Puig (1956, citado en Benavente et al., 1985) presentaba dos argumentos a favor de la utilización de los recursos. El primero proviene de la motivación. El interés del niño está directamente relacionado con la participación que él mismo tiene en la adquisición de conocimiento. El segundo argumento tiene que ver con la acción ya que además de ser una necesidad vital del niño también se considera esencial en la formación del pensamiento.

También Godino et al. (2004, citado en Fraile, 2017) consideran que los materiales manipulativos pueden hacer de puente entre la realidad y los objetos matemáticos. A partir del trabajo con modelos matemáticos se puede llegar a describir, interpretar, simplificar y entender la realidad.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Con el propósito de analizar el impacto de la metodología sobre los Aprendizajes Basados En Proyectos (ABP). Este proyecto de investigación pedagógica tiene un enfoque cualitativo que busca comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (Sampieri, 2014).

Los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa los Comuneros son una población de bajas condiciones socioeconómicas y diferentes núcleos familiares, por eso fue necesario identificar las estrategias que favorecían su aprendizaje para el diseño de las guías que se implementaron dadas estas circunstancias, buscando hacer un aprovechamiento de los recursos disponibles para los estudiantes en su entorno cotidiano y los que el docente puede ofrecer para llevar a cabo el desarrollo de sus actividades.

Desde esta perspectiva, es importante que el alumno sea constructor de su propio aprendizaje cada vez que se enfrenta a las actividades planteadas por el docente y según sus propios intereses, para que al final pueda apropiarse del concepto matemático en cuestión. Además, encontrar fenómenos que se presentan en el aprendizaje de los conceptos matemáticos en su relación con el entorno, también se busca el desarrollo de algunas habilidades y destrezas, así como el trabajo en equipo del cual podemos sacar provecho al usar esta metodología que abarca informaciones y situaciones del mundo real.

Para llevar a cabo la implementación de este modelo de investigación fue necesario tener en cuenta las siguientes fases: En primer lugar, se hizo la inmersión en el contexto institucional para determinar ciertas características e infraestructura de la Institución; seguidamente se procedió a diseñar las guías que son los proyectos que fueron presentados a los estudiantes; luego, se hizo el proceso de docencia directa ejecutando los proyectos con los estudiantes del grado sexto A y B, para comprender conceptos relacionados con estadística, geometría y el conjunto de los números naturales y finalmente, se hizo el análisis de los registros de las actividades desarrolladas en las sesiones de clase, de tal manera que permitió sistematizar las experiencias significativas que tienen los estudiantes con el uso de esta metodología.

5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el desarrollo de cada una de las actividades se hizo uso de técnicas e instrumentos que permitieron recolectar la información y hechos ocurridos en la ejecución de las actividades, teniendo en cuenta el documento de Mejía (2008) en el proceso de sistematización es

importante registrar los eventos y experiencias destacadas y para ello, se utilizó los diarios de campo, talleres, cuestionarios, autoevaluación, maquetas, videos y fotos.

El Diario de campo permitió recoger la información de una manera ordenada, mostrando resultados y reflexionando sobre los aspectos observados, en cada diario se explicitó el objetivo de cada aspecto desarrollado en la clase y se reflexionó sobre cada uno de los resultados encontrados en el desarrollo de la sesión, cabe aclarar, que cada diario de campo lleva sus fechas y orden de las sesiones, lo que permitió al docente en formación elegir la información más importante para la sistematización.

Por otro lado, los talleres, cuestionarios y autoevaluación se registraron de manera escrita y proporcionaron información referente a la apropiación de las temáticas estudiadas, además, permitieron conocer las habilidades adquiridas por cada estudiante. Los diagramas de barra representados por cada grupo en papel boom permitieron superar las dificultades que los estudiantes tenían en un comienzo y los productos del mercado que entregaron los vendedores y compradores con su respectivo presupuesto para determinar sus ganancias o pérdidas. Mientras que, las maquetas fueron el producto final entregado por cada grupo de estudiantes, en el cual se refleja la disposición de los estudiantes para realizar el trabajo y la aplicación de los conceptos de área y operaciones básicas. También las guías que desarrollaron los estudiantes con los números poligonales sirvieron como fuente de información sobre la comprensión de cómo se construyen los números poligonales.

También se usó fotografías y videos los cuales fueron tomados como evidencia de que el practicante desarrollo las actividades planeadas con los estudiantes, mostrando la utilización de los materiales y como estos contribuyen a los aprendizajes. Igualmente, permitió observar las dificultades sobre algunos conceptos relacionados con las matemáticas, las emociones, el desarrollo del trabajo colaborativo y con objetos manipulables.

6. CRONOGRAMA

El comienzo de la intervención pedagógica inició el 22 de abril y finalizó el 27 de septiembre de 2022 en la IEC, donde se llevaron a cabo 19 sesiones ejecutando las actividades diseñadas por el docente en formación, hay que resaltar, que el uso de la metodología del aprendizaje basados en proyectos se establecieron tres proyectos con unos tiempos estipulados, aunque en el desarrollo de cada uno de estos, los tiempos fueron modificados dado el rendimiento de los estudiantes, a las dificultades presentadas por ellos y la disponibilidad ofrecida por el docente titular. Por esto, los proyectos se distribuyeron de la siguiente manera:

Tabla 1. Número de sesiones utilizadas por cada proyecto

Proyecto	No. Sesiones
Gestión de mi dinero en las compras del supermercado	7
Identificación de figuras geométricas y el concepto de área en las canchas deportivas	8
Construyendo algunos números poligonales	3

Fuente: Elaboración propia.

7. PROPUESTA DIDÁCTICA

7.1. Presentación

La intervención en el aula con el uso de la metodología basada en el aprendizaje mediante unidades diseñadas en proyectos tuvo como eje principal el proceso de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de potencializar algunas competencias matemáticas a partir de conceptos matemáticos vinculados al conjunto de los números naturales y el contexto cotidiano de los estudiantes del grado sexto de la IEC.

7.2. Marco legislativo y contexto

En el diseño de cada uno de los proyectos presentados por el docente en formación se tuvieron en cuenta los Estándares Básicos de Competencia (EBC) y los Derechos Básicos de Competencias (DBA) establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y que son acogidos por la IEC, de tal manera, que el ABP implementado pretendía fortalecer las capacidades y habilidades de los estudiantes y sobre todo generar competencias en el área de matemáticas.

Cabe resaltar que los proyectos también se encuentran articulados con los lineamientos curriculares y en cada uno de ellos se explicita los objetivos de aprendizaje para el cual fue diseñado. Por otro lado, el MEN (1998) establece que:

Las aplicaciones y los problemas no se deben reservar para ser considerados solamente después de que haya ocurrido el aprendizaje, sino que ellas pueden y deben utilizarse como contexto dentro del cual tiene lugar el aprendizaje. El contexto tiene un papel preponderante en todas las fases del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es

decir, no sólo en la fase de aplicación sino en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde los alumnos descubren o reinventan las matemáticas. (p.24)

Por tanto, con los ABP se busca contextualizar conceptos relacionados con el conjunto de los números naturales y que los estudiantes del grado sexto comprendan su uso a través de diferentes contextos cotidianos y así poder generar un impacto positivo donde cada logro se pueda desarrollar y comprender de manera significativa.

7.3. Objetivos de la unidad didáctica

Con este método de aprendizaje a través del ABP se propone generar espacios o ambientes motivadores para el estudiante, donde el docente en formación guíe su proceso de aprendizaje y pueda mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos construyendo a través del uso de materiales manipulativos y relacionándolos por medio de las experiencias cotidianas.

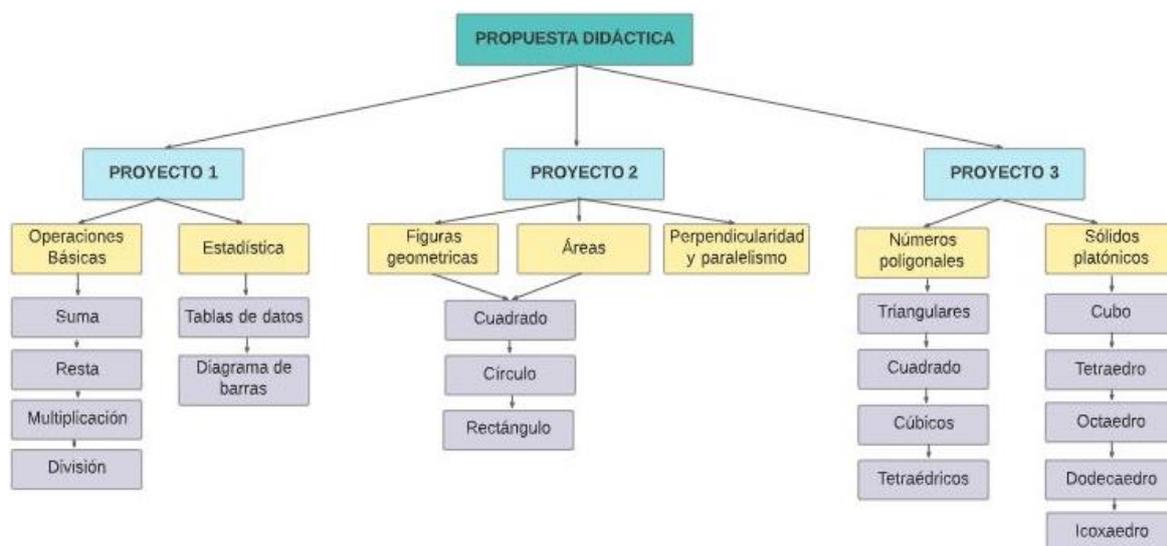
De otra manera, la implementación de esta metodología potencializa la motricidad y habilidades cognitivas. Así mismo, fortalece el trabajo colaborativo, la participación en el desarrollo de los proyectos y la observación e investigación de contenidos geométricos y estadísticos en el conjunto de los números naturales.

7.4. Contenidos

La temática que se desarrolló durante la intervención pedagógica fue el conjunto de los números naturales, esto se hizo a través de tres proyectos que integraron dicha temática con otras asignaturas, de tal forma que los conceptos fueron relacionados a situaciones dentro y fuera de la Institución.

De esta manera en el “*Proyecto Uno*” se estudiaron conceptos de estadística como diseño e interpretación de tablas de datos y diagramas de barras, también se trataron las operaciones fundamentales en el conjunto de los números naturales en contexto; en el “*Proyecto 2*” se trabajó con conceptos de geometría como la identificación de cuadrados, círculos, rectángulos, nociones de perpendicularidad, paralelismo y el cálculo de áreas, por lo cual, los estudiantes debían realizar mediciones y en este caso, se utilizó un metro como unidad de medida. Finalmente, en el “*Proyecto 3*” se estudió los conceptos que hacen parte de la geometría y la historia de las matemáticas para entender la construcción de los números poligonales triangulares, cuadrados, tetraédricos y cúbicos, además, se dejó como trabajo de investigación consultar sobre los cinco sólidos platónicos y sus características.

Figura 2. Consolidados de temáticas desarrolladas mediante proyectos



Fuente: elaboración propia

7.5. Metodología

Teniendo en cuenta las fases de la metodología de Aprendizaje Basados en Proyectos propuestas por Trujillo (2015) se adaptaron de la siguiente manera:

1) Presentación del proyecto: En primera instancia cada proyecto lleva una presentación en el cual se comunica y proponen a los estudiantes la forma como se desarrollará las sesiones, así mismo, el docente plantea en cada proyecto el reto que da inicio al desarrollo de las actividades y que guía el proceso de aprendizaje en relación con los conceptos de matemáticas.

2) Formación de grupos: Las actividades se desarrollaron en grupos de trabajo de máximo 3 o 4 estudiantes y los grupos se formaron de manera voluntaria o agrupación libre en la mayoría de los proyectos planteados.

3) Definir objetivos de aprendizaje: Se definieron los objetivos de aprendizaje para cada proyecto, con base a los Estándares Básicos de Competencias (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) del área de matemáticas en estudiantes del grado sexto.

4) Organización y planificación: Plantea la organización y planificación de las actividades donde se explica o informa sobre los materiales que se utilizarían en el aula y su manejo adecuado, algunos de los materiales fueron aportados por los estudiantes y los demás por el docente en formación. Aquí también se muestran a los estudiantes el orden de las actividades de manera secuencial.

5) Análisis de información: El análisis de la información y las evidencias de los avances del proyecto se hicieron una vez realizado el paso por las fases anteriormente mencionadas, es decir, que cada investigación realizada por el estudiante fue revisada para constatar si la información era coherente con lo esperado por el docente, en caso de no serlo, se procedía a hacer un análisis de esa misma información. Además, se tuvo en cuenta el rendimiento y desempeño de los estudiantes observado durante el desarrollo de las actividades, dado que en algunas ocasiones las sesiones se hicieron extensas y se requirió de más tiempo, pero lo importante fue observar el proceso de aprendizaje que llevaba cada grupo de trabajo.

6) Presentación del proyecto: Presentación del proyecto en el cual se mostró el resultado del reto planteado inicialmente en la clase, en esta fase los productos obtenidos por los estudiantes fueron entregados al docente en formación para que fueran analizados y calificados con el fin de sacar una nota final que fue promediada con la del docente titular. Al mismo tiempo, se tomaron los productos como evidencia de la adquisición de competencias y comprensión de los conceptos de matemáticas por parte de los estudiantes.

7) Evaluación y autoevaluación: Finalmente, el proceso de evaluación se hizo mediante rubricas que permitieron la integración de aspectos cualitativos y cuantitativos donde se establecen algunos criterios sobre la motivación e interés en el tema y la aplicación de conceptos matemáticos y la autoevaluación se realizó al final de cada proyecto donde el estudiante se dio una valoración cuantitativa o cualitativa la cual fue argumentada a través de un escrito. Los aspectos mencionados anteriormente, se detallan en cada una de las guías de aprendizaje ver ([Anexo 1](#)).

7.6. Temporalización

Para el desarrollo de las guías de aprendizaje el docente estableció un cronograma en donde se evidencia el número de horas que fueron utilizadas en el desarrollo de las clases. A continuación, se muestra como fue la distribución de las sesiones y el tiempo de ejecución.

Dado que cada sesión tenía una duración entre una a dos horas aproximadamente entonces las guías de aprendizaje se diseñaron para ejecutarlas en más de una sesión, la ejecución de los tres proyectos se hizo en 19 sesiones para completar así un total de 34 horas.

El primer proyecto se desarrolló en el grado sexto A y B en siete sesiones de dos horas; el segundo proyecto tuvo una duración de nueve sesiones para los dos grados y el tercer proyecto tuvo una duración de tres sesiones, el cual solo se realizó con los estudiantes del grado sexto B. La estructura general de cada sesión se estableció de la siguiente manera:

Tabla 2. *Distribución del tiempo para cada sesión*

Actividad	Tiempo de duración
Saludo	5 minutos
Organización	15 minutos
Explicación de la temática	10 minutos
Desarrollo del proyecto	35 minutos
Acompañamiento y resolución de dudas	20 minutos
Avances del proyecto	20 minutos
Recolección de registros	10 minutos
Despedida	5 minutos
Total	120 minutos

Fuente: Elaboración Propia

7.7. Recursos

Se sabe que el trabajo del docente no solo se limita a la enseñanza de conceptos matemáticos, ni a la transmisión de información, sino en reconocer de qué manera se puede enseñar o compartir con los estudiantes la temática logrando un ambiente de aprendizaje significativo y agradable. Por eso, es necesario utilizar para la enseñanza de las matemáticas diferentes estrategias, técnicas o materiales didácticos.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el desarrollo de la intervención pedagógica se utilizaron recursos como: el televisor que se encuentra en la biblioteca para poder proyectar diapositivas y presentar el primer proyecto a los estudiantes; se usó herramientas tecnológicas como los celulares para la búsqueda de información a través del internet; el papel boom y cartulina de colores que ayudó a la construcción e interpretación del diagrama de barras; el metro como herramienta para medir y calcular áreas; bolas de icopor y palillos para la construcción de los números poligonales; y otros materiales manipulativos como el dinero didáctico, que facilito simular la actividad de compras en el supermercado. Además, se utilizó como recurso los espacios escolares para la identificación de figuras geométrías y toma de medidas para calcular áreas.

8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y ANÁLISIS

En la metodología de la unidad didáctica se describió cada una de las fases presentadas como elementos que constituyen cada proyecto según el diseño del docente en formación. Para este proceso de sistematización se tuvo en cuenta el diario de campo que permitió describir e interpretar la información de las experiencias que acontecieron en los diferentes contextos. Dentro de cada diario de campo se pueden evidenciar los procesos y algunos comportamientos y comentarios de los estudiantes en el desarrollo de las clases. Ver (Anexo 2). Teniendo cuenta estas fases y el diario de campo se realiza la descripción de las actividades, a su vez se describe el análisis sobre los resultados obtenidos a partir de la observación directa de los estudiantes y de la perspectiva del investigador, a su vez se presenta el análisis sobre los resultados obtenidos de los estudiantes. De esta manera se expone cada proyecto que se ejecutó en la Institución Educativa los Comuneros, donde describe las experiencias vividas con los estudiantes de grado sexto A y B, cabe señalar que todas las guías basadas en proyectos tienen la misma estructura en el desarrollo metodológico. Visualmente se encuentran los análisis en letra cursiva, luego de la descripción de las actividades llevada a cabo en cada fase.

8.1. Proyecto: Gestión de mi dinero en las compras del supermercado

El primer proyecto pedagógico fue diseñado con el interés de estudiar los conceptos de las operaciones básicas en el grado sexto A, ya que, a finales del primer periodo del año en curso, la docente titular estaba trabajando sobre esta temática. Por tal razón, se decidió relacionar estas operaciones con un contexto cotidiano, ya sea dentro del colegio donde los estudiantes permanecen la mayor parte de la jornada escolar o en actividades extraescolares; por ende, la primera situación basada en la metodología ABP estuvo enmarcada en las compras que hacen sus padres en el mercado. Por tanto, el proyecto se denominó “Gestión de mi dinero en las compras del supermercado”

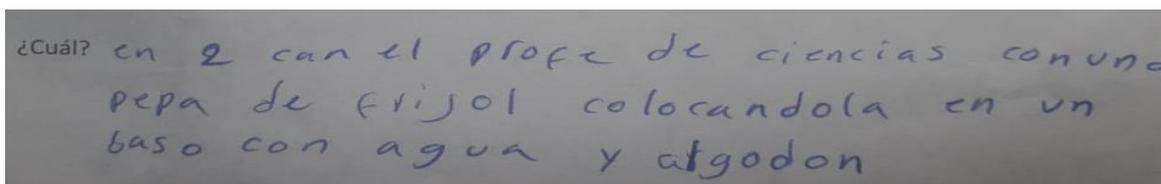
8.1.1. *Presentación del proyecto*

La presentación del primer proyecto se hizo con el fin de dar a conocer a los estudiantes la metodología de enseñanza ABP con la que se desarrollarían las actividades más adelante y la forma en que se haría la evaluación, aquí se hizo el primer acercamiento con los estudiantes los cuales mostraron una actitud en su mayoría participativa, ya que al presentarle el proyecto mediante diapositivas ver (Anexo 3) y realizarles una pregunta motivadora a los estudiantes sobre ¿para qué sirven las matemáticas?, uno de los comentarios de un estudiante que buscó responder al interrogante fue “que las matemáticas nos sirven para no dejarnos robar en las

tiendas” esta respuesta se dio debido a que anteriormente se les mostró algunos ejemplos en los cuales se podía encontrar relación con la matemática, en particular, con los números naturales que llevaron a hacer comparaciones y realizar técnicas de conteo.

En el desarrollo de la actividad también se hizo una encuesta de manera física a los estudiantes del grado sexto A ver (Anexo 4), con el fin de poder determinar y validar el trabajo con la metodología que se les planteaba, donde se encontró que de los 21 estudiantes participantes en la sesión, 11 expresaron que, si habían realizado un trabajo similar a los proyectos en otras de las asignaturas como ciencias naturales, y algunos expresaron los objetivos que tenía el proyecto como fue hacer seguimiento a las etapas de germinación de una semilla de frijol. Además, se debe tener en cuenta, que uno de los comentarios que la profesora titular expresó sobre esta metodología es que la mayoría de los estudiantes nunca habían trabajado con el ABP en el área de matemáticas, lo cual se pudo evidenciar en las encuestas.

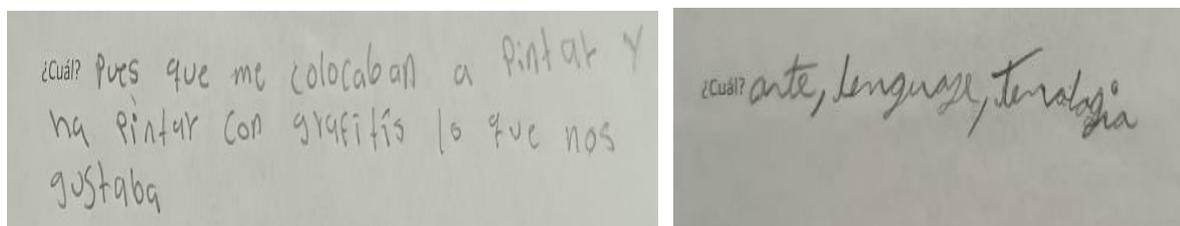
Figura 3. Encuesta respondida por EA1 sobre el aprendizaje basado en proyectos



Fuente: Elaboración propia

Dado lo anterior, se evidencia que los estudiantes determinaron el uso de las matemáticas en contextos cotidianos, en particular, también reconocen que la utilidad de las operaciones aritméticas en diferentes espacios, del mismo modo, la metodología del aprendizaje basado en proyectos es más evidente y utilizada en otras ciencias como es la biología y el arte. Véase la siguiente figura.

Figura 4. El Aprendizaje Basado en Proyectos en otras ciencias evidenciado por EA2 y EA3.



Fuente: Elaboración propia

8.1.2. Formación de grupos

La organización de los grupos se hizo de manera voluntaria por parte de los estudiantes, donde ellos pudieron elegir a sus compañeros de trabajo. Teniendo en cuenta que en el sexto A hay 25 estudiantes se hicieron 8 grupos que se organizaron de la siguiente manera: grupo AA, grupo BA, grupo CA, grupo DA, grupo EA, grupo FA, grupo GA y grupo HA, cada uno de 3 estudiantes, aunque un grupo quedo de 4 estudiantes.

Figura 5. Grupos de trabajo del grado sexto A para el desarrollo del primer proyecto



Fuente: Elaboración propia

Mediante la observación directa se registró que algunos de los estudiantes tardaron en organizarse para formar su grupo, mientras que el grupo de las mujeres hay mayor orden y cuidado para no hacer mucho ruido. El grupo BA demostró poco interés al momento de organizarse, pero al final al ver que sus compañeros también se organizaron. Cabe mencionar que en el grupo EA hubo dos estudiantes que se retiraron del colegio donde se desconoce el motivo de su retiro, por lo que este grupo quedo con un solo integrante el cual, decidió trabajar solo en las actividades.

En la formación de los grupos se logró observar que hubo dos estudiantes que estaban discutiendo para escoger a sus integrantes de grupo, pero el practicante actuó haciendo entender que el objetivo es establecer buenas relaciones con los demás compañeros y a su vez fortalecer el trabajo colaborativo. Así mismo, las niñas prefirieron conformar su propio grupo de acuerdo con sus relaciones escolares y desempeño. Se identifica que en el grado sexto A hay una mejor relación entre estudiantes del mismo género, esto se debe a que hay indisciplina en el aula y por tanto el grupo C mencionaron que sus compañeros las molestan o distraen por eso, no prefieren trabajar con ellos.

8.1.3. *Objetivos de Aprendizaje*

Definir objetivos de aprendizaje permitió diseñar las actividades para alcanzar cada objetivo propuesto en la enseñanza de los conceptos de matemáticas, así mismo, evidenciar si los estudiantes alcanzan algunos de los aprendizajes mínimos. Para este primer proyecto fue necesario establecer los objetivos mediante los Estándares Básicos de Competencias (EBDC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), se tomaron como criterio de referencia de los lineamientos curriculares con el fin de adoptarlos en la institución y respecto a los propósitos educativos a nivel nacional. Por esta razón, los objetivos que se establecieron fueron los siguientes.

- ✓ Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- ✓ Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.
- ✓ Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (diagramas de barras, diagramas circulares.)
- ✓ Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.
- ✓ Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.
- ✓ Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

Ahora bien, según el registro de desempeño de los estudiantes se observó que los objetivos planteados se cumplieron en su mayoría, como se describe más adelante, aunque, en algunos estudiantes se encontraron dificultades que fue necesario retroalimentar en el proceso de desarrollo de las actividades y esto requirió un poco más de tiempo para cada una de las sesiones que se habían planteado inicialmente. Al final lo que se pretendió fue potencializar con la metodología, competencias en los estudiantes según los documentos curriculares del ministerio de educación utilizados por la institución y sus intereses de la formación académica con la población estudiantil.

8.1.4. Organización y planificación

El primer proyecto presento tres etapas o momentos de desarrollo con el fin de analizar la información de un contexto cotidiano relacionando con las actividades de compras, en primer lugar, se realizó una interpretación de gráficos de barras, luego gestión del dinero de situación que forma parte de la vida cotidiana, con el fin de realizar la aplicación de las operaciones básicas de las matemáticas como suma, resta, multiplicación y división, también el uso de gráficos estadísticos para interpretar datos.

Por otra parte, es importante establecer los materiales que se utilizaron, ya que le permitió al practicante una mayor organización de las sesiones y uso de estas herramientas por parte de los estudiantes que ayuden a su aprendizaje. No hay que olvidar que algunos de los materiales que se utilizaron fueron brindado por el docente en formación y los otros cada estudiante los dona para llevar la actividad en grupo. Así, en este proyecto se utilizaron los siguientes materiales: Papel boom o cartulina, Tijeras, Lápiz, cuaderno, ega, cartulina de colores, regla, productos de alimentos impresos y dinero didáctico.

El practicante para desarrollar el proyecto en la mayoría de los casos brindo a sus estudiantes los materiales manipulativos para desarrollar las actividades, ya que se tuvo en cuenta las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, cabe mencionarse que fue voluntario el aporte de los materiales por parte de los estudiantes y algunos llevaron los que tuvieran a su alcance para darle uso y pudieran compartir con sus compañeros.

8.1.5. Búsqueda de información

En esta fase se dejó una encuesta como tarea extraescolar, cada estudiante debía consultar información a sus padres de familia y/o acudientes; en la encuesta que diseño el practicante se muestra una tabla de datos solicitando los precios de algunos productos de la canasta familiar y las cantidades que se compran en cada hogar, a cada estudiante se le entrega una tabla guía de manera física para que la lleve a su casa y junto con su familia pudieran completar la información requerida ver (Anexo 5).

Esta actividad se realizó con el fin de recolectar información que posteriormente sería utilizada para crear diagramas de barras que permitieran hacer un análisis de la información, además, la encuesta proporciono datos conocidos por los estudiantes y permitió que se hiciera un trabajo en familia.

8.1.6. Análisis de la información y evidencia de los avances del proyecto

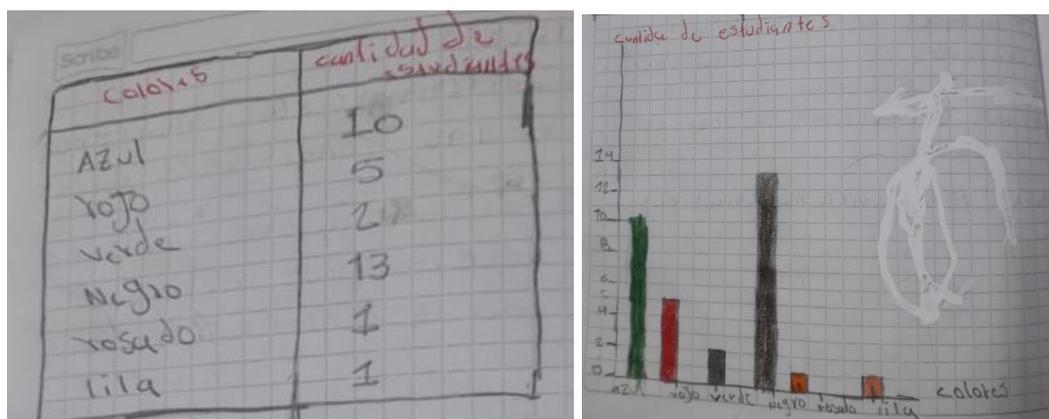
De la tarea de la encuesta que había quedado pendiente para la segunda sesión con los estudiantes del grado sexto A, el docente en formación pidió a sus estudiantes la información consultada en casa, en la cual se logró evidenciar que la mayoría de los estudiantes la olvidaron porque se les había quedado la carpeta y no pegaron la hoja en el cuaderno, además, se identificó que los estudiantes no eran muy responsables con los deberes escolares dentro y fuera del aula.

El hecho de que los estudiantes no trajeran la tarea ocurrió debido a distintas situaciones, una fue que pasaron quince días para el siguiente encuentro y los estudiantes olvidaron la tarea; segundo que los estudiantes no tomaron en cuenta la recomendación de pegar la hoja de consulta en sus cuadernos de matemáticas hecha por el practicante; otra razón fue que en algunos casos donde los estudiantes poseen núcleos familiares en los que el estudiante vive con su abuela o con sus hermanos mayores se notó que en sus casas no hay mucha preocupación por el proceso de formación del estudiante, lo cual se debe a que no tienen el tiempo suficiente ya sea por el trabajo u ocupaciones del hogar, es decir; que el acompañamiento de los padres de familia en el proceso de formación es mínimo y hay otros casos en que la formación académica del acudiente es muy limitada y por ende, aunque tuviese la disposición no puede ayudar al estudiante en todos sus deberes.

Seguidamente, dado el acontecimiento ya descrito fue necesario empezar la sesión realizando una encuesta sobre el color favorito de cada estudiante y así poder obtener información cotidiana con el fin de que sirviera para explicar la forma de construir tablas de frecuencias y analizar esa información a través de diagramas de barras.

Por otra parte, al trabajar la sesión con información de su contexto, los estudiantes se mostraron muy participativos cuando se les pregunto sobre su color favorito, dado que la pregunta les permitía dar una respuesta rápida sin temor a equivocarse.

Figura 6. Tabla de datos y diagrama de barras de los colores preferidos por los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

La pregunta sobre el color favorito hace posible la elaboración de una tabla de datos y un diagrama de barras como se observa en la Figura 6; en la tabla de datos los estudiantes hicieron dos columnas, en la primera escribieron los seis colores que resultaron como preferidos en la encuesta y en la siguiente columna la cantidad de estudiantes que prefieren cada color; luego, para la construcción del diagrama de barras utilizaron la información registrada en la tabla, lo cual les permitió analizar la información y determinar datos como por ejemplo que el color que más estudiantes prefieren es el negro y los que menos prefieren son el rosado y el lila.

En la sesión tres la mayoría de los estudiantes trajeron la hoja de la encuesta que estaba pendiente, entonces el practicante estableció como estrategia de trabajo que por cada grupo se escogiera una tabla de datos para analizar la información.

Los ocho grupos que se conformaron tenían la guía de la tarea extraescolar, por lo que con ayuda del docente en formación se empezó a analizar la información que contenían las tablas de datos, una variación que se dio según los resultados obtenidos entre las tablas de datos de los estudiantes es que algunos colocaron la información con los productos que pueden comprar durante un día, mientras que otros colocaron la cantidad de productos que compran cada semana o más. Véase en la Figura 7.

Figura 7. Tabla de datos elaborada por EA4 sobre cantidad de productos y precio por unidad

TAREA: Realiza una encuesta a tus padres o acudiente sobre los precios de los siguientes productos que compran en el supermercado, que se muestran en la tabla y complétala.

Producto	Cantidad	Precio Por Unidad
Arroz	6 libras	2.000
Lenteja	4 libras	3.600
Frijol	3 libras	4.900
Azúcar	2 libras	1.800
Sal	2 libras	950
Aceite	1 litro	12.600
Papas	10 libras	900
Plátano	5 libras	1.000

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver en la figura anterior que el estudiante EA4 para completar la columna de cantidad utilizó unidades de peso y volumen como la libra y el litro, mientras que en otros casos los estudiantes utilizaron lenguaje cotidiano para expresar estas unidades de medida como se puede evidenciar en la Figura 8.

Figura 8. Tabla de datos elaborada por EA5 sobre cantidad de productos y precio por unidad

TAREA: Realiza una encuesta a tus padres o acudiente sobre los precios de los siguientes productos que compran en el supermercado, que se muestran en la tabla y complétala.

Producto	Cantidad	Precio Por Unidad
Arroz	12 libras	1.800
Lenteja	2 libras	1.500
Frijol	2 kilos	4.000
Azúcar	1 kilo	3.000
Sal	3 libras	7.000
Aceite	1 bolsa	8.000
Papas	9 libras	1.500
Plátano	1 kilo	1.000

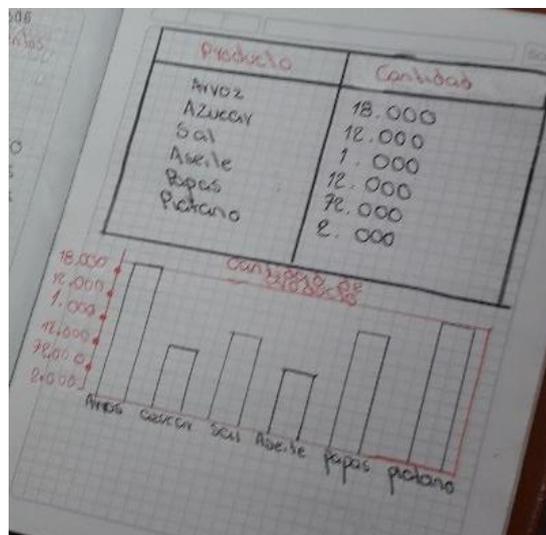
Fuente: Elaboración propia

En la tabla presentada por EA5 se puede observar que el estudiante utiliza la libra y el kilo como unidad de peso y en el caso del aceite escribe una bolsa tomándola como unidad de volumen. Además, se puede evidenciar en las dos tablas mostradas anteriormente que los estudiantes utilizan la libra como unidad de peso, esto se da debido a que en el lenguaje cotidiano para las compras del mercado es muy común escuchar esta medida.

Antes de hacer la construcción del diagrama de barras se hizo un repaso de la actividad realizada con la encuesta de los colores favoritos para que los estudiantes tuvieran una idea de los que se realizaría con las tablas de la encuesta de la tarea; consecutivamente, cada grupo trabajó en sus cuadernos y luego lo plasmó en el papel boom que entregó el practicante a cada grupo de estudiantes.

Durante el diseño de los diagramas se evidencio algunas dificultades que tenían los estudiantes para la construcción del diagrama, tales como: el desconocimiento de las coordenadas de un plano; que los estudiantes no fijaron una escala para mantener la relación entre los productos y sus precios; y la falta de atención que conllevó a realizar una explicación puntual a cada uno de los grupos.

Figura 9. Dificultades presentadas por EA6 en el diseño del diagrama de barras

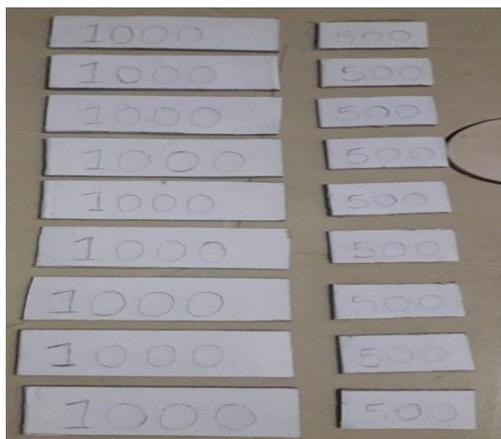


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 9 se puede notar que el estudiante no establece una escala para el precio de los productos, sino que los escribe en el orden en que aparecen en la tabla de datos, además, no toma en cuenta que se debe establecer un orden de menor a mayor, adicionalmente, que los precios que coloca son referentes a más de una unidad de cada producto.

Dado que se identificaron estas dificultades el docente en formación se preocupó por atender los obstáculos conceptuales y poder superarlos, para ello diseñó una actividad utilizando material manipulativo para lograr que los estudiantes mejoraran su comprensión y pudieran construir el diagrama de barras. En ese sentido, cada grupo recibió unas fichas que formaban parte de una escala que el estudiante debía tener en cuenta al momento de colocar los valores ordenadamente e ir sumando la cantidad acumulada. Ver Figura 10

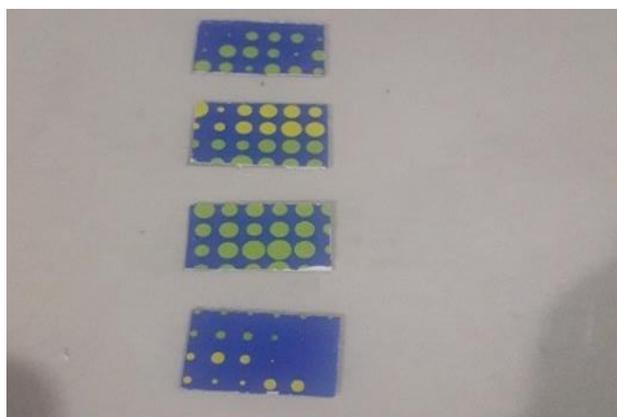
Figura 10. Material manipulativo con escala de valores ofrecido por el practicante



Fuente: Elaboración propia

La actividad con las fichas que formaban parte de la escala se hizo para ubicar la variable cuantitativa en el eje de las ordenadas, pero, dado que en el eje de las abscisas también se presentaron dificultades para calcular los espacios que separan cada gráfico de barras, fue necesario entregar un material similar al anterior como se ve en la Figura 11, el cual, permitió determinar una distancia adecuada entre cada producto que está representado como variable cualitativa de la tabla de datos.

Figura 11. Material a escala para ubicar los productos ofrecido por el practicante



Fuente: Elaboración propia

En vista de que los estudiantes del grado sexto A en pocas ocasiones habían realizado trabajos en grupos, entonces con esta actividad se buscó propiciar el fortalecimiento del trabajo colaborativo entre ellos como se evidencia en la Figura 12.

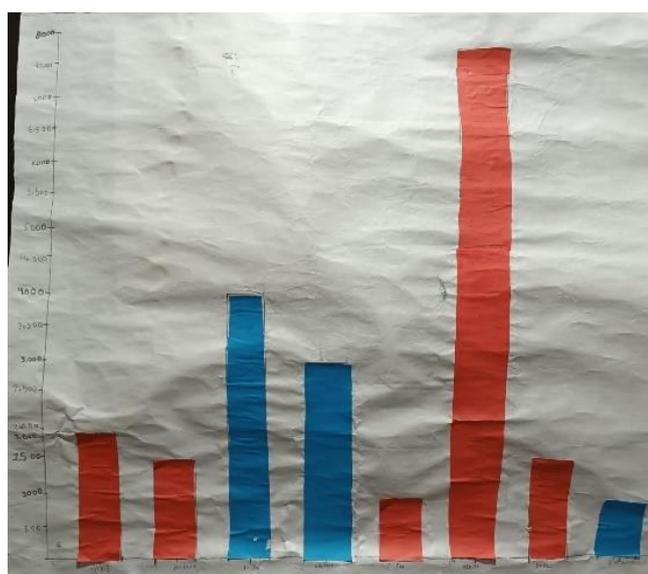
Figura 12. Estudiantes de sexto A trabajando en la construcción del diagrama de barras



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, el uso del material manipulativo permitió que cada grupo lograra una representación adecuada de los diagramas de barras, a partir de la información obtenida en la tabla de datos sobre las variables de productos y precios, como se muestra en la Figura 13.

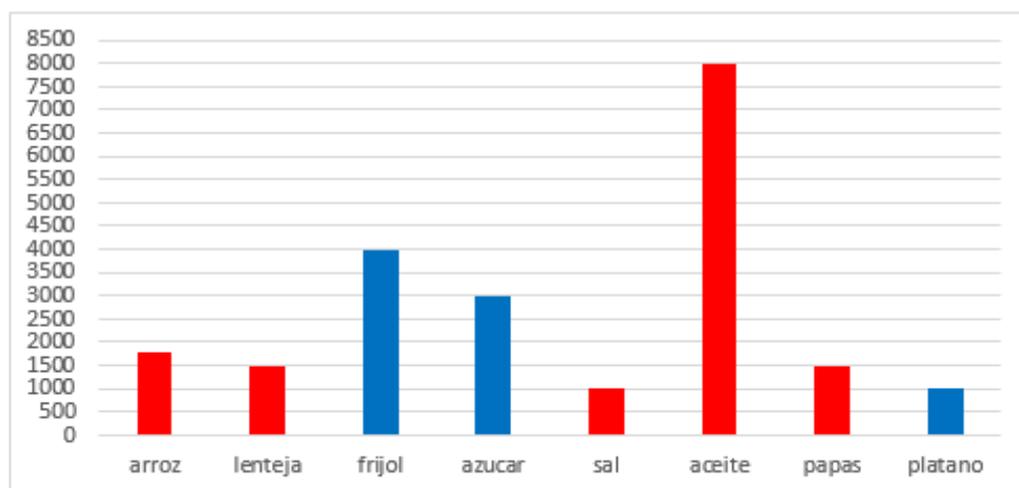
Figura 13. Diagrama de barras elaborado por el grupo de EA5



Fuente: Elaboración propia

Dado que en la Figura 13 no se logra observar los datos cualitativos y cuantitativos del diagrama de barras, a continuación, se presenta el diagrama de barras realizado por el practicante de manera digital.

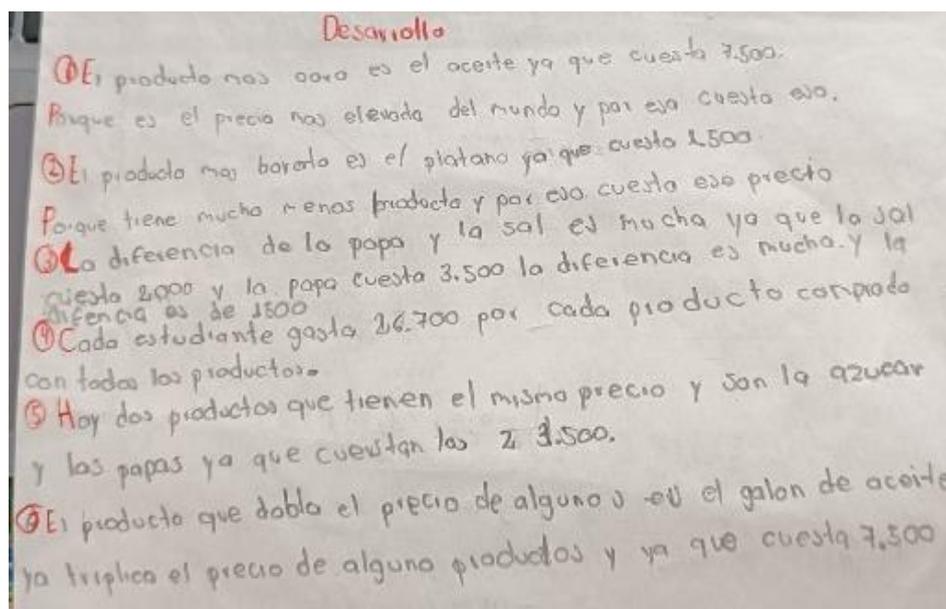
Figura 14. Diagrama de barras del grupo de EA4 elaborado de forma digital



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se procedió a desarrollar unas preguntas enfocadas en el análisis de los datos representados en los diagramas de barra, las cuales se encuentran en la guía del taller Ver (Anexo 6). Ahora, se muestran algunos de los resultados que obtuvieron los estudiantes al solucionar las preguntas del taller utilizando los diagramas construidos.

Figura 15. Análisis de información en el diagrama de barras realizado por el grupo EA



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Análisis de información en el diagrama de barras realizado por el grupo HA

- ¿cuál es el producto más caro? ¿por qué?
 R/ el producto más caro es el aceite, porque es más utilizado en la cocina y el más caro

- ¿cuál es el producto más barato? ¿por qué?
 R/ el producto más barato es el plátano, porque viene en una unidad y solo más barato

- ¿cuánto es la diferencia de producto de papa y de sal?
 R/ la diferencia entre la papa y la sal es que la papa es más barata que la sal

$$\begin{array}{r} 2.500 \\ - 2.000 \\ \hline 0.500 \end{array}$$

R/ la diferencia es de 500 pesos

- ¿cuánto dinero gasta cada estudiante según su gráfico de barras?
 R/ la cantidad que gastan los estudiantes es de 20.600 pesos.

$$\begin{array}{r} 3.700 \\ 2.400 \\ 2.000 \\ 2.600 \\ + 1.700 \\ 2.500 \\ 2.000 \\ 700 \\ \hline 20.600 \end{array}$$

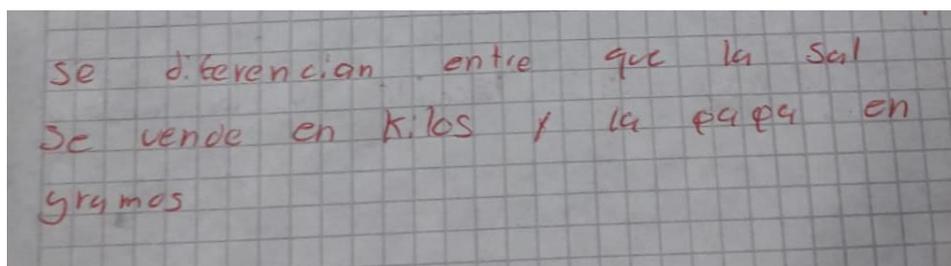
- ¿Hay productos que tienen el mismo precio, cuántos son?
 R/ los productos que tienen el mismo precio son dos, la papa y el arroz.

- ¿cuántos productos doblan el precio de algún otro producto?
 R/ el plátano le dobla a la papa y le sobra 600.

Fuente: elaboración propia

De los resultados obtenidos del análisis realizado por los estudiantes, se encontró que tenían dificultades en la comprensión de la tercera pregunta del taller, ya que no identificaron la operación que debían aplicar para obtener el resultado; el hecho de poner sinónimos al término restar hizo que se confundiera sobre qué operación realizar o qué respuesta dar como se observa en la Figura 17, esto implica que los estudiantes tienen problemas de fundamentación, debido a que en las matemáticas al utilizar términos o palabras comunes llevan a obtener significados diferentes. Además, se logró observar que los estudiantes se encontraban muy participativos en el desarrollo de las preguntas y también generaban más interrogantes que fueron respondidos acertadamente a partir del gráfico de barras con ayuda del practicante.

Figura 17. Respuesta a la pregunta tres dada por el grupo DA



Fuente: Elaboración propia

Otra actividad de este primer proyecto fue proponer a los estudiantes el uso y aplicación de las operaciones básicas en un contexto cotidiano. Para ello, se presenta una situación de compras en el supermercado, los grupos de trabajo siguieron siendo los mismos, para llevar a cabo el desarrollo de la sesión se hizo entrega de algunos productos en forma física hechos en papel. A cada grupo se les dio la libertad de escoger si querían ser vendedores o compradores, a los compradores se les entregó cien mil pesos en billetes didácticos que fueron el presupuesto con el que contaban para hacer sus compras a los demás grupos e ir anotando lo que invirtieron y cuantos productos compraron, mientras que los vendedores debían adecuar los productos en los puestos asignados dentro del salón y el practicante les entregó un presupuesto para dar cambio, además el docente en formación les recomendó ofrecer sus productos para que se los compraran y pudieran incrementar sus ventas. Así como se evidencia en la siguiente figura.

Figura 18. Estudiantes haciendo sus ventas y compras de productos de la canasta familiar



Fuente: elaboración propia

De la actividad de compras se observó que los estudiantes estaban motivados en llevar a cabo la actividad, después de haber terminado la sesión se dio un espacio de reflexión donde los estudiantes comentaron que el trabajo de los vendedores fue más difícil, ya que debían estar pendientes de sus productos y de las cuentas que debían hacer para dar el cambio

correctamente utilizando la plantilla de precios dada por el practicante ver (Anexo 7), en tanto que los compradores debían hacer registro de sus compras para luego determinar lo invertido en sus productos y corroborar las cuentas tal como se observa en la Figura 19.

Figura 19. Registro de compras realizado por el estudiante EA6

Frijol	4400	Azucar.	4000
Mango	4000		
Galletas	Salin	2500	
Aceite	7500		
Yuca	2000		
Papaya	7000		
Pastas	La muñeca	Cada	1500
Manzanas	2000		
Bananas	7000		
Marzanas	2000		
Spaghetti	2500		
Zanahoria	2000		
Naranja	3500		
Limones	1500		
Sal	1800		
pan barra	4000		
Azucar	4000		
Lenteja	2000		
Pastas	Cada	1500	
Galletas	Dorales	4500	
Arrozillo	1500		
			Total 73,700
			No nos dieron bien el precio

Fuente: Elaboración propia

Con esta actividad se logró practicar algunos de los conceptos matemáticos como son las operaciones básicas con los números naturales, sin embargo, se utilizaron calculadoras ya que un estudiante expreso que en los negocios o tiendas las personas vendedoras hacen uso de estos aparatos electrónicos para hacer sus cuentas.

En la actividad cada estudiante desempeño un rol, pero como el trabajo se hizo en equipos si uno de los integrantes no afrontaba muy bien su papel tenía la oportunidad de recibir ayuda por parte de sus compañeros, no obstante, hubo grupos que realizaron una mala administración de su negocio y al finalizar las cuentas no coincidían con los productos vendidos y los que les habían quedado.

A partir del análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades en clase, es importante reflexionar como investigador los hechos o momentos que influenciaron en el proceso de aprendizaje, buscando así, entender las razones por la que los estudiantes toman postura en cada sesión de clase.

8.1.7. Artefacto o producto final

Al culminar el primer proyecto cada estudiante obtuvo un producto final que fue la creación del diagrama de barras, el cual se evidencia en la Figura 13; para conseguir este producto final, los estudiantes tuvieron unas dificultades que fueron descritas en los avances del proyecto, las cuales, el docente en formación busco superar.

La actividad de compras se presenta mediante una sesión dentro del aula y donde los estudiantes utilizaron el dinero didáctico haciendo semejanza a una actividad cotidiana que son las compras, y por ende tuvieron que utilizar los materiales propuestos por el practicante y cada grupo de estudiantes se convirtió en vendedores o compradores.

La mayoría de los grupos conformados para desarrollar las actividades propuestas en este primer proyecto, al finalizar hicieron entrega del producto solicitado, es decir, cada grupo entregó el diagrama de barras hecho en el papel boom, la hoja de respuestas a las preguntas planteadas sobre la información obtenida en el diagrama de barras y en la actividad de compras los vendedores hicieron entrega del dinero recolectado y los productos que no vendieron, y los compradores entregaron los productos que compraron y el dinero que les sobró.

Se observó durante esta actividad que los estudiantes se encontraban motivados por su realización, aunque se presentaron algunas dificultades ellos mostraban la disposición para llevar a cabo la actividad de la mejor manera; en el caso del diagrama de barras los grupos se preocupaban por darle una buena presentación a su trabajo, de modo que hicieron uso de colores y la cartulina de colores para resaltar las barras del diagrama y utilizaron las fichas ofrecidas por el practicante para darle una escala a su gráfico; y en la actividad de compras se evidenció que los estudiantes querían simular el contexto real al aula de clase y no solo limitarse a realizar operaciones para poder pagar o dar cambio, lo que indica que a través de la actividad adquirieron habilidades para resolver una situación cotidiana como es realizar una compra.

8.1.8. Evaluación y autoevaluación

En la presentación del proyecto a los estudiantes se dio a conocer los criterios de evaluación que se tendrían en cuenta en el desarrollo de las actividades; dichos criterios se organizaron en una rúbrica, la cual tenía un enfoque cualitativo y cuantitativo, además constaba de cuatro niveles de desempeño que permitieron dar una nota. Ver Figura 20

Figura 20. Rúbrica de evaluación para el primer proyecto

ASPECTOS A EVALUAR	NIVELES DE DESEMPEÑO				NOTA
	EXCELENTE 4,2 y 5,0	SOBRESALIENTE 3,5 y 4,1	REGULAR 2,4 y 3,4	DEFICIENTE 1,0 Y 2,3	
Hacer las tareas propuestas por el docente dentro y fuera de la institución.	Realiza activamente las tareas propuestas por el docente y aporta con los materiales que le hace falta al docente.	Realiza cada tarea propuesta por el docente y cuentan con algunos materiales que ayudan a crear el material didáctico.	Realiza una parte de la tarea propuesta por el docente y no aportan con ningún objeto en la creación del material didáctico	No realizan la actividad que se les asigna dado que el docente le aporta con los objetos necesarios para crear el material didáctico.	
Muestra interés y participación en el desarrollo de la clase	Hay interés y todos los grupos participan activamente en la actividad planteada por el docente.	Algunos estudiantes muestran interés en el tema y participan activamente en la actividad.	Solo la mitad de los estudiantes están interesados y quieren participar en la actividad.	No hay mucha participación por parte de los estudiantes en la actividad planteada.	
Reconocimiento y aplicación de las operaciones aritméticas en un contexto de la vida real.	Reconoce y aplica adecuadamente los conceptos matemáticos y es coherente con las respuestas que plantean cuando se enfrentan al desarrollo de la actividad lúdica.	Reconoce y aplica solo algunos de los conocimientos matemáticos y muestra algunas respuestas al desarrollar la actividad lúdica.	Reconoce el concepto matemático, pero no realiza la operación propuesta en la actividad lúdica	No sabe cuál concepto matemático está tratando y no tampoco pide explicación del profesor o alumno.	
Utilización del material manipulativo	Utilizan adecuadamente el material que el docente le brinda y siguen todas las indicaciones del profesor.	Utiliza el material manipulativo, pero a veces siguen algunas indicaciones que brinda el profesor.	utiliza algunas veces el material manipulativo y tiene en cuenta una indicación del profesor.	No utiliza el material manipulativo y pero sigue una indicación del profesor.	
Trabajo en equipo de manera colaborativa.	Los integrantes de cada grupo se apoyan en la realización de sus actividades y se preocupan porque todos aprendan.	Hay apoyo entre los integrantes de cada grupo, pero solo algunos se preocupan porque aprendan	Los grupos muestran poco interés en ayudar a sus compañeros a aprender el concepto matemático.	Cada integrante de cada grupo se preocupa por su respuesta y si hay dudas nadie se colabora.	

Fuente: Elaboración propia

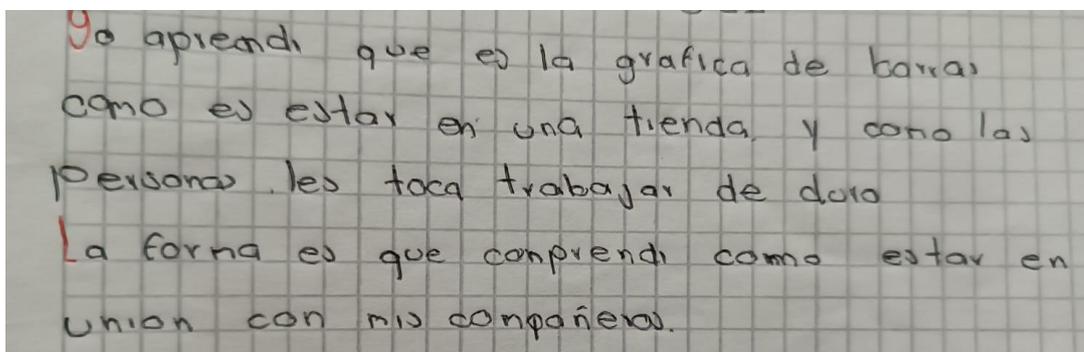
Algunos de los estudiantes se mostraron sorprendidos al saber que las tareas fuera de la Institución fueran evaluadas y también le dieron un buen acogimiento al aspecto del interés y la participación en clase.

Al realizar la evaluación y dar una calificación numérica se obtuvo que la mayoría de los estudiantes se encontraban en los niveles de desempeño sobresaliente y regular, sin embargo, el grupo GA se ubicó en un nivel de desempeño deficiente, debido a que durante las sesiones de clase no mostraban interés, formaban indisciplina e incentivaban a los demás grupos a que también lo hicieran, lo que los llevo a que algunos de sus productos no fueran adecuados.

También se realizó un proceso de autoevaluación, donde cada uno de los estudiantes expresó los conceptos que había aprendido y lo que le pareció agradable de las actividades realizadas; a partir de esta información se logró reconocer que los estudiantes han acogido de manera positiva la metodología ABP, lo que permitió mejorar su motivación por aprender,

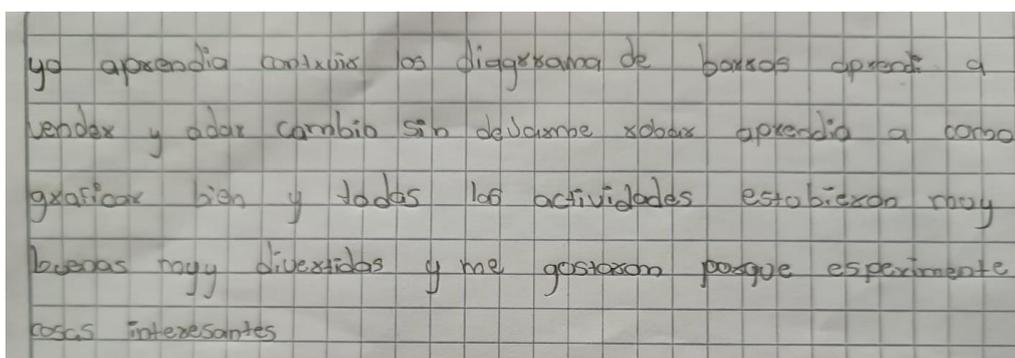
trabajar en equipo e incentivarlos a afrontar un rol en un contexto cotidiano. A continuación, se presentan dos registros de autoevaluación:

Figura 21. Autoevaluación realizada por EA7



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Autoevaluación realizada por el estudiante EA8



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el segundo proyecto desarrollado en las mismas fases descritas anteriormente.

8.2. Proyecto: Diseñando nuestras canchas deportivas en nuestro colegio

Después de haber trabajado con operaciones básicas en contextos cotidianos se diseñó un segundo proyecto, el cual relacionaba las operaciones básicas con otros conceptos de matemáticas asociados a la geometría. Además, se tuvo en cuenta que la docente titular quería que sus estudiantes desarrollaran la capacidad de observación en un contexto real a partir de la matemática y pudieran identificar figuras geométricas y determinar sus áreas. Por lo tanto, este proyecto se denominó “Diseñando nuestras canchas deportivas en nuestro colegio”

8.2.1. Presentación del proyecto

A partir del segundo proyecto se trabajó con sexto B por petición de los mismos estudiantes que comentaron a su docente titular querer ser partícipes de la metodología del Aprendizaje basados en proyectos para su formación académica, por tanto, este segundo proyecto se trabajó con los estudiantes del grado sexto A y B, siendo este último un curso más numeroso. Así, se procedió a plantear a los estudiantes la propuesta de identificar figuras geométricas en la cancha de la Institución, calcular sus áreas y a partir de esa información realizar el diseño de una maqueta.

Para iniciar se hizo un sondeo para reconocer los conocimientos previos que tenían los estudiantes sobre las figuras geométricas y conceptos de geometría como paralelismo y perpendicularidad, para luego poder identificar estos conceptos en una situación problémica basada en la vida real.

De esta actividad se evidenció que los estudiantes reconocían figuras geométricas como el cuadrado, el rectángulo y el triángulo, pero desconocían los conceptos de paralelismo y perpendicularidad, y no distinguían cual era la diferencia entre el círculo y la circunferencia, lo que permitió introducir el concepto de área, ya que el círculo es la región plana limitada por una circunferencia.

Por otro lado, se pudo observar que los estudiantes se mostraban entusiasmados por salir de la rutina de las clases con el tablero y la comunicación verbal como herramientas para transmitir información, ya que en pocas ocasiones los estudiantes salían del aula de clase para aprender matemáticas. De tal forma que se propuso como reto que los estudiantes de sexto A y B comprendieran el concepto de área.

8.2.2. Formación de grupos

El segundo proyecto se desarrolló primero con los estudiantes del grado sexto B, donde se realizaron diferentes actividades relacionadas al contexto escolar, y luego se realizaron las mismas actividades con los estudiantes de sexto A.

Para la primera sesión de este segundo proyecto en cada curso se trabajó con el grupo completo, es decir, con todos los estudiantes de sexto B y luego con todos los estudiantes de sexto A, ya que la actividad consistió en identificar figuras geométricas en la cancha de fútbolito de la Institución; este trabajo práctico se hizo de manera colaborativa y para observar los resultados y hacer un análisis se utilizaron registros escritos que cada estudiante entregó.

En la siguiente sesión con el grado sexto B se formaron once grupos de trabajo a los cuales se les asignó un rol, cada grupo debía realizar una medición diferente de un segmento de recta que había en la cancha según las indicaciones del docente en formación. Dichos grupos se denominaron de la siguiente manera: Grupo AB, Grupo BB, Grupo CB, Grupo DB, Grupo EB, Grupo FB, Grupo GB, Grupo HB, Grupo IB, Grupo JB y Grupo KB.

Figura 23. Formación de los grupos del grado sexto B



Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo de la segunda sesión con el grado sexto A por cuestiones de tiempo se procedió a realizar el cálculo de áreas de las figuras geométricas que aparecen en distintas canchas de deportes como: baloncesto, voleibol, fútbol sala, fútbol y tenis, que fueron proporcionadas por el practicante. Para ello, se formaron siete grupos denominados como: Grupo AA, Grupo BA, Grupo CA, Grupo DA, Grupo EA, Grupo FA y Grupo GA, donde cada uno se hizo cargo de uno de los deportes y en algunos casos dos grupos se hicieron cargo del mismo deporte.

Finalmente, para las sesiones restantes que consistieron en identificar figuras geométricas en otros objetos diferentes a los que aparecen en la cancha se trabajó de manera colaborativa en los mismos grupos conformados tanto en el grado sexto A como en el grado sexto B, pero cada estudiante debía anotar en sus cuadernos las figuras que lograba observar y calcular sus respectivas áreas.

Durante la formación de los grupos en los dos cursos se logró identificar que los estudiantes prefieren que los integrantes del grupo sean del mismo género y que pertenezcan al mismo círculo de amigos, pero también, fue evidente que el grado sexto B es un grupo más imperativos ya que se encontraban en un rango de edad entre los 8 y 14 años, además, la forma de trabajar en grupo fue bien acogida ya que hubo trabajo colaborativo, y haciendo una

comparación con el otro curso los estudiantes de sexto B mostraron mayor interés por el aprendizaje de los conceptos en matemáticas.

8.2.3. Objetivos de Aprendizaje

Según los Estándares Básicos De Competencias presentados por el MEN se pretende que con el segundo proyecto llamado “Diseñando nuestras canchas deportivas en nuestro colegio” se logre fortalecer el pensamiento aleatorio y sistema de datos, en particular, los indicadores que se busca alcanzar son:

- ✓ Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- ✓ Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
- ✓ Identifico y describo figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales.
- ✓ Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.
- ✓ Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.

Por otra parte, se tiene el sistema numérico con el siguiente indicador:

- ✓ Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

Además, se tiene en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizajes que establecen lo siguiente:

- ✓ Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.
- ✓ Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos.

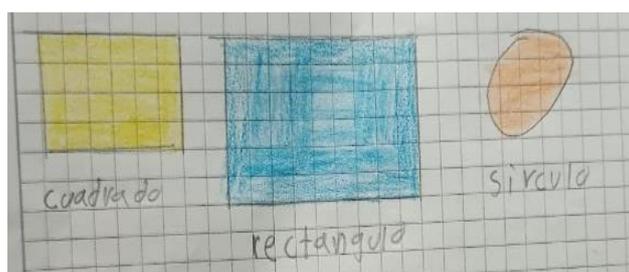
8.2.4. Organización y planificación

El desarrollo de este proyecto se hizo con base a un contexto cotidiano como lo es la cancha deportiva de la IEC, la cual, se encuentran en un estado deficiente, dada la pérdida de color de sus marcas reglamentarias.

Con este segundo proyecto se pretendía que los estudiantes identificaran figuras geométricas y realizaran el cálculo de sus áreas, cada grupo de estudiantes se encargó de hacer diferentes mediciones de la cancha, calcular el área del escenario deportivo y de las figuras geométricas que aparecen dentro del mismo, esto se hizo utilizando la información presentada en el tablero sobre el concepto de área y figuras geométricas. Por tanto, en este proyecto se utilizaron los siguientes materiales: Transportador, reglas, metro, compas, lápiz, cuaderno, cartulina, cartón y los materiales propuestos por el estudiante en la construcción de las maquetas.

De los materiales brindados a los estudiantes como el metro se notó que los dos cursos lo usaron correctamente, ya que desde el comienzo de la actividad el practicante les explicó como debían usar esta herramienta, además, en los registros que entregaron los estudiantes se evidencio que algunos no utilizaron el compás para dibujar las figuras geométricas que observaron en la cancha de futbolito de la Institución, quizás se debió a que no contaban con este recurso y por ende lo trataron de hacer a mano alzada como se muestra en la siguiente figura.

Figura 24. Representación de las figuras geométricas a mano alzada



Fuente: elaboración propia

Además, en el registro anterior se muestra que el estudiante no distingue la representación del cuadrado y, por otra parte, hace la representación del círculo, pero desconoce sus propiedades.

8.2.5. *Búsqueda de información*

En este proyecto la información se obtiene del contexto que brinda la Institución donde los estudiantes a través de la observación de su espacio escolar realizaron las actividades que el docente en formación les planteaba; también se propuso a cada grupo de trabajo en el grado sexto A investigar mediante el internet las medidas reglamentarias que deben tener las canchas de futbol, futbol de salón, tenis, baloncesto y voleibol; esta información permitió poder realizar el cálculo de áreas de cada una de las canchas.

Debido a que algunos estudiantes no realizaron la consulta sobre las medidas de las canchas en sus casas se les permitió que lo hicieran dentro del aula de clase utilizando los celulares y a quienes no contaban con estos dispositivos el docente en formación les facilito el computador, se evidenció que esta situación se dio porque algunos estudiantes no contaban con una herramienta para navegar en internet

8.2.6. *Análisis de información y evidencias de los avances del proyecto*

De la actividad que se realizó con el grado sexto B al salir a observar las figuras geométricas que se encontraban en la cancha de futbolito de la Institución y tomar registro de ello, se logró que los estudiantes al usar su cuerpo para representar estos conceptos a través de este contexto apropiaran conceptos como perpendicularidad y paralelismo, además, que distinguieran las características de las distintas figuras planas. Así como se evidencia en la siguiente figura.

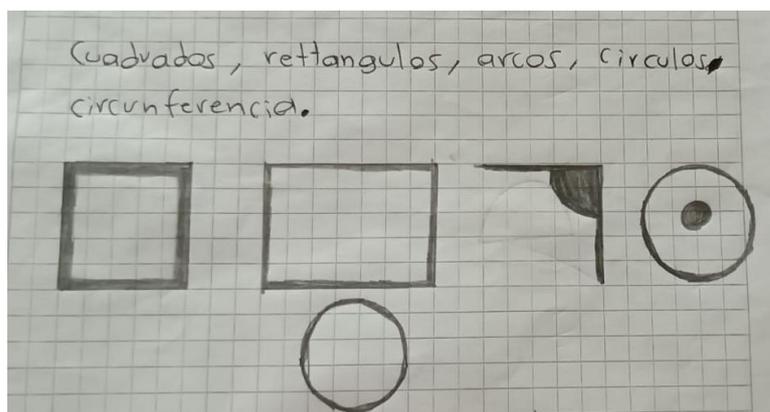
Figura 25. Representando corporalmente conceptos geométricos por los estudiantes de sexto B



Fuente: Elaboración propia

Como parte de la actividad se le plantearon dos preguntas a los estudiantes para que las respondieran de manera individual, la primera indagaba sobre las figuras geométricas que los estudiantes observaron en la cancha y la segunda sobre los conceptos que representaron en la cancha; gran parte de los estudiantes identificaron el cuadrado, el rectángulo, el círculo, el arco, las rectas paralelas y las perpendiculares.

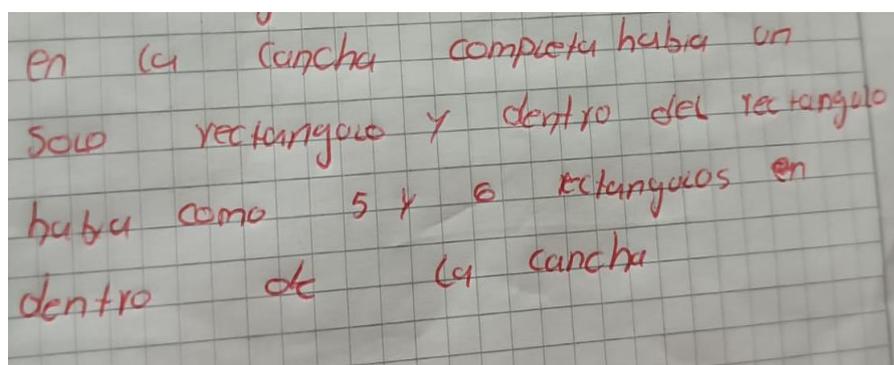
Figura 26. Identificación de figuras geométricas presentadas por EB2



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 26 se puede notar que el estudiante identificó la mayor cantidad de figuras geométricas que hay en la cancha; las menciona en forma escrita y las acompaña de su representación gráfica, aunque en el círculo se evidencia que no se establece una diferencia clara con la circunferencia, ya que el dibujo representa la parte central de la cancha, donde se observa un círculo circunscrito dentro de una circunferencia, pero el estudiante no es consciente de cuál es el círculo.

Figura 27. Identificación de figuras geométricas presentadas por EB3

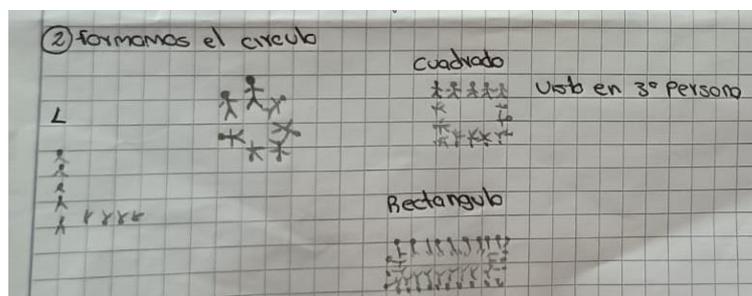


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 27 se puede observar otra solución presentada al primer interrogante, donde el estudiante responde que en la cancha pudo observar un rectángulo grande que cubría

la totalidad de la cancha y además que dentro de él se pueden ver otros rectángulos más pequeños, lo que indica que el estudiante maneja el concepto de contención.

Figura 28. Conceptos representados en la cancha presentado por EB4

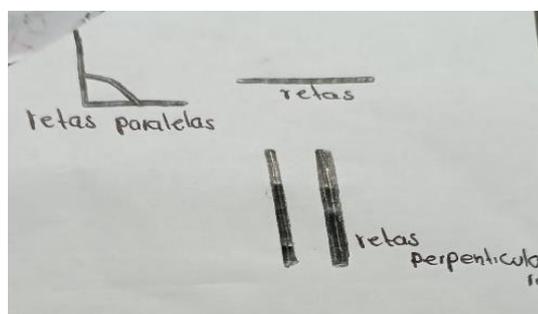


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el estudiante EB4 hace uso de dibujos que representan a los estudiantes para mostrar las figuras y conceptos que fueron representados como las rectas perpendiculares, la circunferencia, el cuadrado y el rectángulo.

Por otro lado, una de las dificultades que se notó en los estudiantes es que confunden los conceptos de círculo y circunferencia, y también las rectas paralelas con las perpendiculares como se puede ver en la Figura 29.

Figura 29. Conceptos representados en la cancha presentados por EB5



Fuente: elaboración propia

De la actividad en general se evidencio que la capacidad de abstracción de las figuras geométricas en un contexto de la vida cotidiana que tienen los estudiantes en principio fue limitada, ya que los estudiantes no lograban identificar con certeza cuales eran la figuras que aparecían en la cancha, sin embargo, gracias al acompañamiento del practicante se pudo conseguir que gran parte de los estudiantes comprendieran los conceptos y lograran concluir satisfactoriamente la actividad. Además, se pudo propiciar el trabajo en equipo, ya que los estudiantes debían representar corporalmente las figuras geométricas y algunos conceptos de geometría como rectas o segmentos paralelos y perpendiculares junto a sus compañeros y a

su vez se fortaleció la motivación de los estudiantes al estudiar conceptos matemáticos desde lo cotidiano.

En las siguientes sesiones en el grado sexto B se desarrolló la guía enfatizada en el cálculo de áreas de las figuras geométricas que encontraron en la cancha de futbolito, para esto fue necesario que los estudiantes conocieran algunas reglas y fórmulas para el cálculo del área de cada figura geométrica encontrada, para ello los estudiantes se organizaron en once grupos y se hizo uso del metro como herramienta de medida, a cada grupo se le entregó un metro y se le asignó uno de los lados de las canchas para que lo midieran como se muestra en la siguiente figura.

Figura 30. *Estudiantes del grado sexto B tomando las medidas de la cancha*



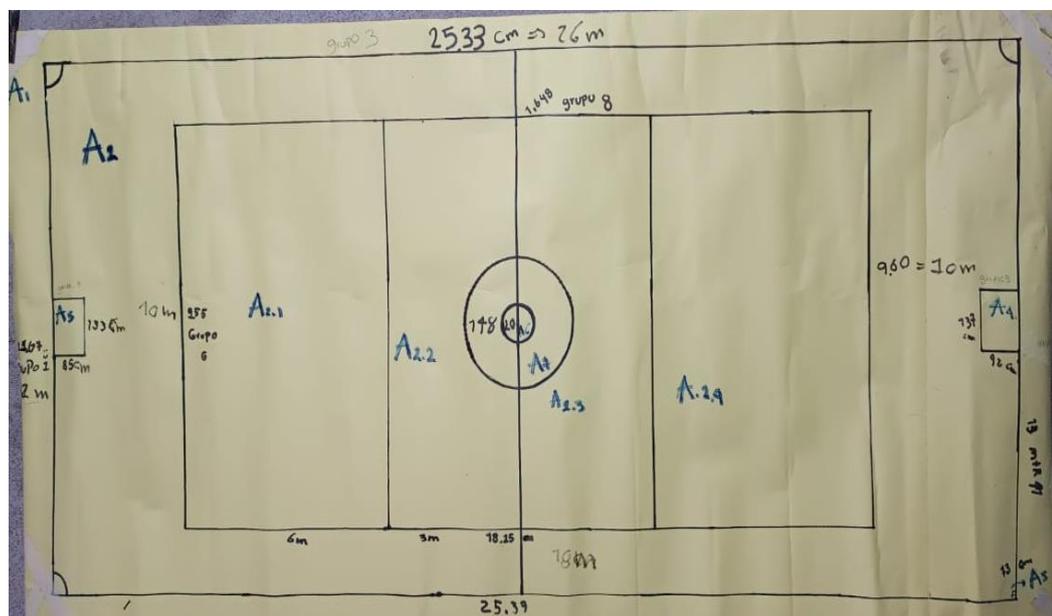
Fuente: elaboración propia

En esta actividad se evidenció que los estudiantes estaban muy motivados en realizar las respectivas mediciones que les fue asignadas, y querían salir rápidamente a desempeñar su rol, las mediciones que cada grupo hizo las anotaron en sus cuadernos, dado que algunos segmentos eran más largos que el metro entonces los estudiantes fueron registrando cada medición para poder calcular cuánto fue su longitud final y el resultado fue aproximado a un número natural, además se vio el compromiso que tuvieron los estudiantes al realizar las mediciones.

Después de realizar estas mediciones se regresó al aula de clases donde el practicante presentó un diseño de la cancha en una cartulina a una escala (1:20), donde cada grupo debía

anotar los valores de las mediciones del segmento o figura geométrica que les correspondió, tal como se ve reflejado en la siguiente figura

Figura 31. Resultados de la medición realizada por cada grupo en la cancha de futbolito



Fuente: Elaboración propia

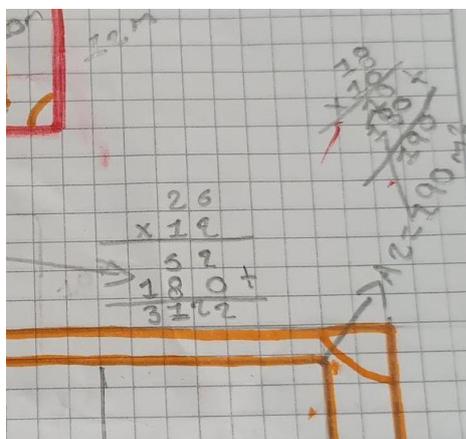
Con la información obtenida los estudiantes debían calcular el área de las figuras geométricas encontradas utilizando las fórmulas que el docente en formación les brindó al comienzo de la actividad, pero para este momento los estudiantes no recordaban cual era el proceso que se debía seguir para hallar el área de las figuras geométricas, entonces el docente en formación dio una explicación a cada grupo que tenía dificultades para calcular áreas de rectángulos, arcos y del círculo que fueron los que se lograron evidenciar en la cancha de futbolito.

Seguidamente, los estudiantes procedieron a calcular el área del rectángulo más grande haciendo uso del celular para hacer la multiplicación, por ende, el docente les pidió que realizaran las multiplicaciones manualmente, ya que el objetivo del proyecto era potencializar la habilidad operatoria con los números naturales; solamente se les permitió usar la calculadora o el celular para calcular el área del círculo y del arco, ya que apareció un nuevo número que no conocían y es el número π .

Según se observó la mayoría de los estudiantes presentaron dificultades en la realización de operaciones básicas; en este caso se necesitó hacer multiplicaciones y la mayoría de los estudiantes lo hizo utilizando el método tradicional, pero algunos obtuvieron resultados

incorrectos, debido a que no recordaban las tablas de multiplicar, olvidaban las decenas que llevaban o en las multiplicaciones de dos o más cifras hacían los productos correctamente, pero olvidan sumarlos.

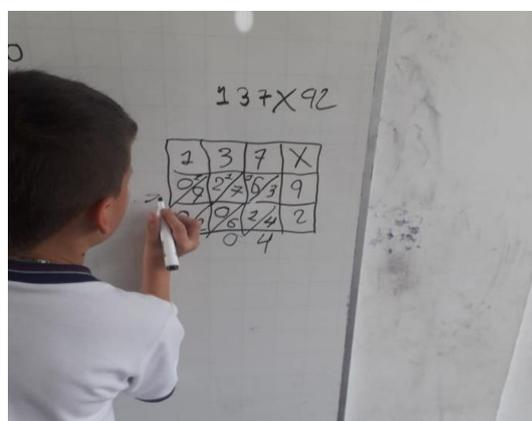
Figura 32. Dificultad en la multiplicación presentada por EB3



Fuente: Elaboración propia

Para las dificultades presentadas por los estudiantes del grado sexto B en la realización de las operaciones básicas, el practicante estableció una estrategia didáctica que permitió que gran parte de los estudiantes lograran aplicar de manera correcta las operaciones. Para ello, el docente hizo uso de algunos métodos y técnicas provenientes de la cultura Hindú para realizar operaciones aritméticas, teniendo en cuenta que conocer aspectos de la historia de las matemáticas ayudo al practicante a reconocer y utilizar esta técnica en los procesos de enseñanza de los conceptos matemáticos en particular, la multiplicación, por esto, el docente estableció una sesión para enseñar esta nueva técnica a sus estudiantes, la cual fue bien acogida ya que los estudiantes querían salir a resolver este tipo de operaciones. Ver Figura 33

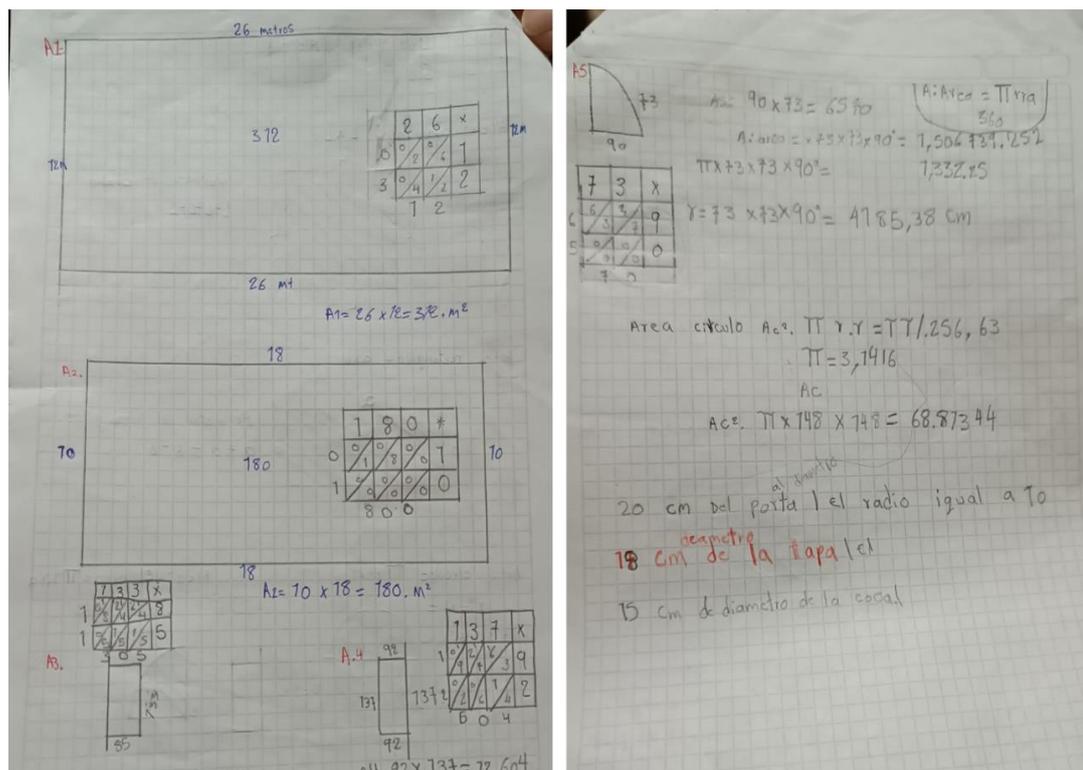
Figura 33. Estudiante utilizando la técnica de multiplicación de la cultura Hindú



Fuente: Elaboración propia

De este modo, se observó que los estudiantes pudieron utilizar la técnica Hindú para calcular las áreas de los rectángulos que se encontraban en la cancha de futbolito, no obstante, los estudiantes que podían manejar el método tradicional para multiplicar y apropiaron la técnica que fue enseñada por el practicante tuvieron la oportunidad de escoger el método con el que más se sintieran a gusto para hacer los cálculos. En la Figura 34 se muestran algunos resultados sobre el método Hindú aplicado por lo estudiantes en el desarrollo del proyecto.

Figura 34. Operaciones realizadas por el estudiante EB4 mediante la técnica Hindú



Fuente: Elaboración propia.

Como parte complementaria de la actividad el practicante les solicitó a los estudiantes buscar figuras geométricas en el interior de la Institución, para posteriormente medirlas y calcular su área, esto con el objetivo de ejercitar a los estudiantes en la realización de operaciones. Ver Figura 35

Figura 215. *Estudiantes encontrando y midiendo figuras geométricas*



Fuente: Elaboración propia

De este último ejercicio se evidencio que los estudiantes habían mejorado su capacidad para resolver operaciones y calcular áreas correctamente, además, se observó que identificaban con facilidad figuras como el cuadrado, el rectángulo, el círculo y el triángulo en distintos objetos.

En el caso del grado sexto A también se realizó un repaso de las fórmulas para el cálculo de áreas, pero se trabajó una actividad diferente, la cual consistió en presentarle a los estudiantes cinco diseños de canchas de distintos deportes y solicitarles que investigaran las medidas correspondientes de cada cancha según el deporte escogido para más adelante realizar unas maquetas.

En la siguiente sesión con la información consultada por los estudiantes se identificó que las medidas de las canchas estaban dadas en metros y centímetros, por lo que aparecieron números decimales y se tuvo que realizar aproximaciones para trabajar con números naturales, luego, se les pidió a los estudiantes que identificaran figuras geométricas en los diseños de las canchas y que con base a las medidas realizaron el cálculo de áreas.

Por último, cada grupo construyó una maqueta de las canchas correspondidas, en las que se mostraba la aplicación de la multiplicación a través del cálculo de áreas de las figuras geométricas encontradas.

De la actividad realizada con los estudiantes del grado sexto A, se puede observar que multiplican con el método tradicional con menos inconvenientes que el grado sexto B, pero presentaron dificultades en el cálculo del área del círculo y gracias al acompañamiento del practicante se pudo superar esa dificultad. Además, de los siete grupos conformados, los grupos CA y el FA no presentaron la maqueta, debido a que no hubo un trabajo en equipo y los integrantes evadían sus responsabilidades; en cambio, los demás grupos presentaron las maquetas oportunamente.

8.2.7. Artefacto o producto final

Finalizado el segundo proyecto los estudiantes del grado sexto A obtuvieron como producto final las maquetas de las canchas de fútbol, fútbol sala, baloncesto, voleibol y tenis, las cuales se diseñaron utilizando materiales manipulativos como cartulina, palos de paleta, pinturas, silicona, palillos, entre otros.

A continuación, se presentan las maquetas realizadas por los grupos de estudiantes del grado sexto A.

Figura 36. Maqueta de la cancha de fútbol realizada por el grupo AA



Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Maqueta de la cancha de voleibol realizada por el grupo BA



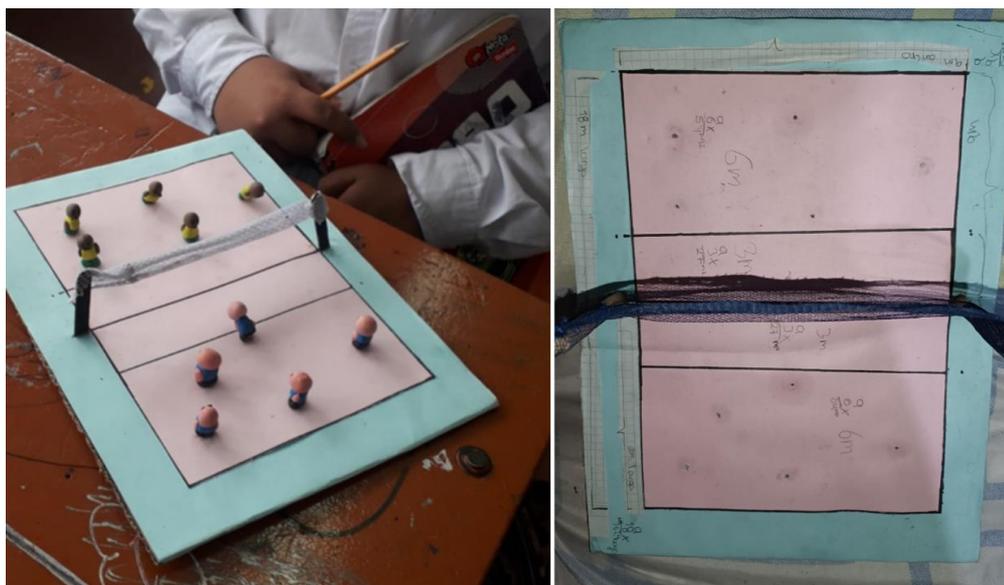
Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Maqueta de la cancha de baloncesto realizada por el DA



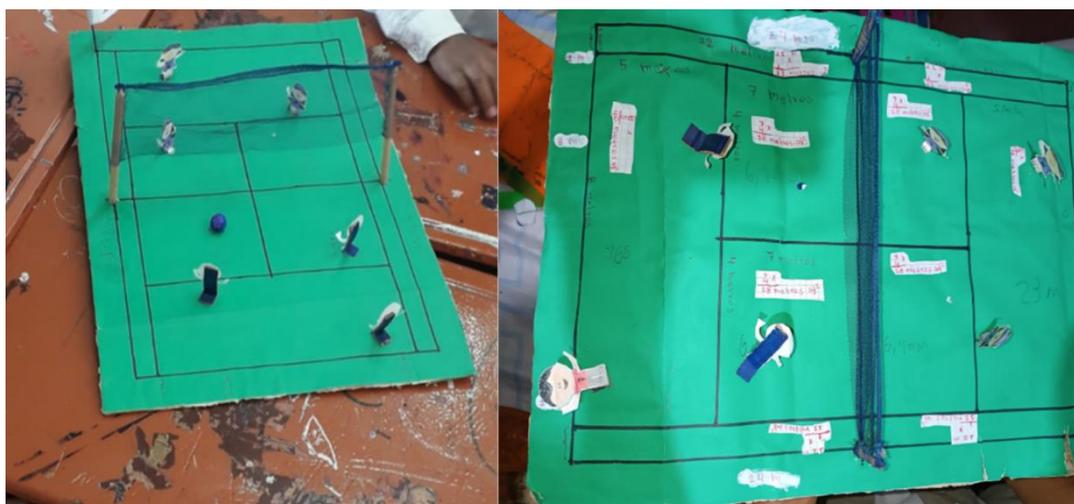
Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Maqueta de la cancha de Voleibol realizada por el grupo EA



Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Maqueta de la cancha de tenis realizada por el grupo GA



Fuente: Elaboración propia

Se observó durante la construcción de las maquetas que la mayoría de los grupos de estudiantes trabajaron colaborativamente, y que había buena disposición para hacer una maqueta bonita, además, la búsqueda de información les permitió darse ideas de cómo realizarlas y señalar correctamente sus medidas utilizando proporciones entre las medidas reales de las canchas y las que se establecieron en las maquetas, cabe mencionar que los papelitos que se muestran en las maquetas representan el cálculo de áreas que cada grupo hizo sobre las figuras geométricas que encontraron en su cancha correspondiente.

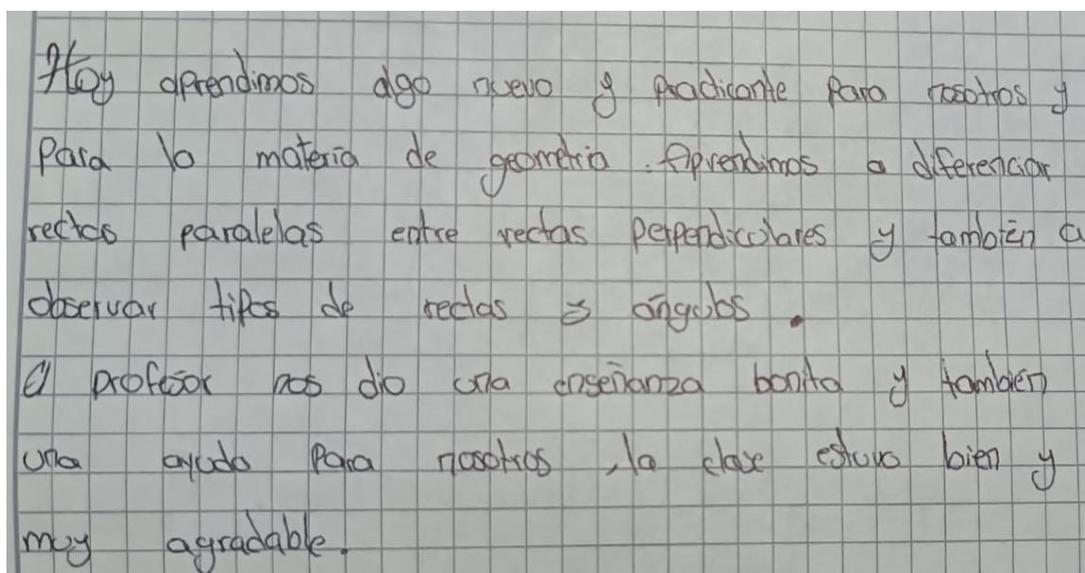
8.2.8. Evaluación y autoevaluación

En este segundo proyecto se hizo el proceso de evaluación teniendo en cuenta la misma estructura de la rúbrica de evaluación del proyecto uno, que se muestra en la Figura 20, es decir, que para dar una calificación final de la maqueta no solo se tuvo en cuenta el resultado final, sino que se valoró la participación, el compromiso, el trabajo colaborativo y la responsabilidad con la búsqueda de información.

De este proceso de evaluación se obtuvo que la mayoría de los estudiantes cumplen con los criterios establecidos en la rúbrica, y en los casos de los estudiantes que no hicieron entrega del producto final se les valoró los avances realizados en clase para darles una calificación, ya que ellos argumentaban que habían realizado el trabajo, pero habían olvidado la maqueta en sus casas y por tal razón no podían realizar la entrega; hecho del que no se tuvo certeza.

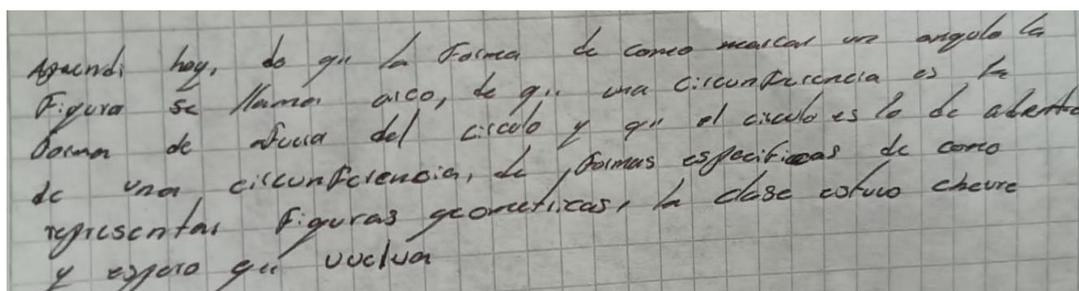
La autoevaluación se realizó a partir de dos interrogantes acerca de lo que aprendieron en las clases y como les pareció trabajar con la metodología ABP, de ello los estudiantes expresaron algunos de los conceptos como paralelismo y perpendicularidad, algunas figuras geométricas y lograron diferenciar el círculo de la circunferencia. Ver figuras 41 y 42.

Figura 41. Autoevaluación realizada por el estudiante EB6



Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Autoevaluación realizada por el estudiante EA4



Fuente: Elaboración propia

En las figuras anteriores se puede evidenciar que los estudiantes han apropiado los conceptos de círculo, circunferencia y reconocen los conceptos de rectas paralelas y perpendiculares, además manifiestan que la metodología de enseñanza es agradable y que les gustaría volverla a implementar.

8.3. Proyecto: Construyendo algunos números poligonales

Para dar inicio al tercer proyecto se propuso a los estudiantes poder estudiar los números poligonales a partir de la historia de las matemáticas, en este sentido se planteó realizar un análisis de la estrecha relación que pueden tener los números naturales junto con algunas figuras geométricas como el triángulo, cuadrado, tetraedro y cubo, además conocer los sólidos platónicos y su relación con el entorno.

8.3.1. Presentación del proyecto

Este último proyecto se llevó a cabo con los estudiantes del grado sexto B, donde en un momento de la primera sesión se preguntó a los estudiantes si habían escuchado o trabajado alguna vez con los números poligonales, pero ninguno de los estudiantes conocían este tipo de números, entonces el investigador decidió explicarles en el tablero en qué consistía estudiar los números poligonales y en particular se mostró los números triangulares y cuadrados, con la pretensión de hacer una extensión de los conceptos anteriormente mencionados en una tercera dimensión, los cuales son los números tetraédricos y cúbicos. Luego de presentar la idea sobre las relaciones que podemos encontrar del conjunto de los números naturales y las figuras geométricas se les planteó a los estudiantes un reto de construir los números a través de un material manipulativo que se describirá en la fase de organización y planificación.

Se logró evidenciar que esta nueva temática que presentaba el docente a sus estudiantes refleja el desconocimiento que tienen acerca de estos conceptos, ya que expresan de manera verbal que nunca han escuchado hablar sobre este tema en geometría, pero si reconocen que

acerca de las figuras geométricas, ya que el mismo practicante las trabajo en el segundo proyecto. Los estudiantes se muestran sorprendidos al ver que los números naturales se podían relacionar con las figuras geométricas y su curiosidad por saber cómo esto podía ser posible hizo que se interesaran en desarrollar las actividades.

8.3.2. Formación de grupos

La conformación de los grupos se hizo de 3 a 4 estudiantes como máximo aquí se da la libertad de escogencia a los estudiantes para que formen su grupo de trabajo con sus compañeros, esto se hizo con el fin de que cada grupo pudiera asumir un rol dentro de la actividad ya que el hecho de utilizar el material manipulativo debían tener coordinación con sus manos para que al momento de construir los números poligonales no causara obstáculos, y también uno de los participantes debía hacerse cargo de ir registrando los datos en una de la guía entregada por el docente en formación. De esta manera se logró organizar 8 grupos en total que se describieron de la siguiente manera: grupos GB1, GB2, GB3, GB4, GB5, GB6, GB7 y GB8.

Figura 43. *Estudiantes organizándose para el desarrollo del proyecto final*



Fuente: Elaboración propia

Se logró evidenciar que los estudiantes del grado sexto B modificaron sus grupos de trabajo, pero otros siguen trabajando con el mismo grupo del proyecto anterior, también un estudiante decidió trabajar solo ya que él decía que su trabajo solo se desempeñaba mejor mientras que con otros compañeros molestaba mucho y hacía que avanzaran poco, además este estudiante se desempeñó en la construcción de los números poligonales e hizo las actividades usando el material adecuadamente fue muy dedicado y quería terminar rápido sus trabajos para que el practicante guiara su proceso, ya que había mucha competencia entre los grupos por querer terminar rápido las actividades, además sus compañeros lo llaman como el más inteligente y al parecer eso implicaba el no tener una buena relación con los demás, también se evidenció en un acercamiento que se realiza en forma de diálogo con el estudiante

expresa que debido a la convivencia que tiene en su hogar con su abuela materna debe ser un hijo muy dedicado y responsable en sus estudios porque ella ha cuidado siempre de él. Cabe mencionar que la organización fue rápida ya que los estudiantes querían experimentar y empezar a construir los números triangulares y cuadrados.

8.3.3. Objetivos de Aprendizaje

Los objetivos que se alcanzaron en este proyecto son provenientes de los estándares básicos de competencias y de los derechos básicos de aprendizaje que se establecen por el MEN, esto se realiza con el hecho de que la metodología ABP articula estos aspectos junto con los procesos de aprendizaje y desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico, como del pensamiento métrico y sistema de medias. Así a continuación se presenta los propósitos:

- Represento objetos, tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.
- Clasifico polígonos en relación con sus propiedades
- Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas y homotecias sobre figuras bidimensionales en una situación matemática
- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas

De lo anterior, los objetivos propuestos fueron alcanzado por la mayoría de los estudiantes ya que se desempeñaron trabajando en equipo e incluso hubo competencia entre estudiantes por querer desarrollar las actividades y terminar en primer lugar construyendo, además, del primer objetivo se evidenciaron que trabajar en la construcción de objetos en el plano no causo tanta dificultad como en los objetos tridimensionales.

8.3.4. Organización y planificación

En este apartado se describe el uso del material manipulativo que fue fundamental el desarrollo de las sesiones, donde se presenta bolas de icopor de un tamaño pequeño y de palillos para que puedan conectarlas y así poder construir los números poligonales, cabe resaltar que este material fue brindado por el practicante y que estuvo realizando el acompañamiento a los estudiantes para que le dieran un buen uso. Además, el docente en formación desarrollo unas guías para que fueran entregadas a cada grupo en la construcción de los números poligonales (ver [Anexo 8](#)). Dentro de la planificación hubo una tarea de investigación extraescolar acerca de los sólidos platónicos y la relación que podían encontrar con el contexto donde el estudiante podía consultar en la web y luego hacer relaciones de lo consultado ante cualesquiera objetos que se asemejara con los sólidos platónicos y la realidad.

Se evidencia que los alumnos utilizaron el material manipulativo correctamente en las actividades, aunque debido a que con el uso de los palillos algunos se quebraban por hacer una presión muy dura al tratar de conectar con las bolas de icopor y algunas de estas también se dañaron porque les hicieron muchos huecos, esto hizo que le docente en las próximas sesiones lograra llevar más material y que los estudiantes representaran los números que más estuvieran al alcance con el material que se les brindo.

8.3.5. Búsqueda de información

La búsqueda de información solo se hizo para la última actividad ya que las tareas de investigación extraescolar que se les dejó, los estudiantes podían hacer uso de cualquier herramienta tecnológica y del internet que les ayudaría como fuente de información de la temática de los sólidos platónicos teniendo en cuenta las siguientes preguntas que el docente investigador planteo. Consultar ¿cuáles son los sólidos platónicos?, describir las características de cada sólido como vértices, aristas y caras, en la última pregunta se les pidió que identificarán los sólidos platonistas en la vida real.

Dejada la consulta los estudiantes en su mayoría se evidencio que en su casa respondieron a las preguntas, pero en la tercera pregunta tuvieron dificultades, las cuales se explicitaran en la fase de análisis. También los estudiantes muestran su disponibilidad de hacer las consultas siempre y cuando no esté compuesta de muchas preguntas ya que mencionan que esto causa desmotivación porque en internet a veces está muy lento.

8.3.6. Análisis de la información y evidencia de los avances del proyecto

En la primera sesión de este proyecto los estudiantes construyeron los números triangulares y cuadrados, para eso se hizo entrega de una guía donde podían ir representando cada número poligonal encontrado y al final respondieran dos preguntas. Ver ([Anexo 8](#))

Esta guía permitió que los estudiantes registraran de manera ordenada los datos que iban encontrando sobre la construcción de los números poligonales y sirvió como instrumento de registro para que el practicante lograra analizar si el estudiante entendió la forma de construir números poligonales

Se inició la sesión entregando a cada grupo aproximadamente 30 bolas de icopor y palillos, para que después de que el docente en formación les diera una explicación de cómo construir números triangulares, empezaran a trabajar dentro del aula escolar en su construcción.

Figura 44. Estudiantes construyendo números triangulares



Fuente: Elaboración propia

En la construcción de los números triangulares se observó que este grupo realizaba un trabajo en equipo, ya que todos los integrantes aportaban ideas para la construcción y ayudaban a localizar los objetos adecuadamente para que no perdieran la forma que debía tener la figura geométrica, luego el grupo procedió a anotar su información en la guía y así poder obtener los siguientes resultados.

Figura 45. Guía completada por el grupo GB1 sobre números triangulares

1. completa la tabla al encontrar los siguientes números triangulares. GB

NUMEROS TRIANGULARES		
Orden	Numero triangular	Formula general
Triangular 1	1	1 son triángulos
Triangular 2	3	1 anteriores + 2
Triangular 3	6	3 anteriores + 3
Triangular 4	10	6 anteriores + 4
Triangular 5	15	10 anteriores + 5
Triangular 6	21	15 anteriores + 6
Triangular 7	28	21 anteriores + 7
Triangular 8	36	28 anteriores + 8
Triangular 9	45	36 anteriores + 9
Triangular 10	55	45 anteriores + 10

2. ¿Cómo se construye los números triangulares?

Sumando las cantidades de triángulos anteriores con los siguientes triángulos.

3. ¿Cuántos números triangulares construiste?

Construimos 10 números triangulares. ✓

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que el grupo GB1 construyó números triangulares con el poco material brindado y además encontró la secuencia que le permitió construir el siguiente número triangular, lo que les dio la idea de buscar un algoritmo o patrón que les permitiera encontrar muchos números triangulares, la cual se vio explicada en la fórmula general de la primera pregunta cómo se ve en la Figura 45.

Seguidamente se muestra la solución presentada por GB2 a las preguntas planteadas.

Figura 46. Guía completada por GB2 sobre números triangulares

1. completa la tabla al encontrar los siguientes números triangulares.

NUMEROS TRIANGULARES		
Orden	Numero triangular	Formula general
Triangular 1	1	10 SUMAMOS POR CERO (0)
Triangular 2	3	2+1
Triangular 3	6	3+3
Triangular 4	10	4+6
Triangular 5	15	10+5
Triangular 6	21	15+6
Triangular 7	28	21+7
Triangular 8	36	28+8
Triangular 9		
Triangular 10		

2. ¿Cómo se construye los números triangulares?

Los números triangulares se construyen formando un triángulo equilátero, y van aumentando según nos indique el "T".

3. ¿Cuántos números triangulares construiste?

Los números triangulares que construimos fueron 36 con 8 filas, pero nos faltó más materiales.

Fuente: Elaboración propia

El grupo GB2 representó los números triangulares y se evidencia que en la fórmula general establecen una sucesión para obtener cada número triangular donde lo argumentan en la respuesta a la primera pregunta mencionando que la forma para construir se hace a partir del primer número triangular dado y luego ir aumentando la posición en la que se busca encontrar el siguiente triangular.

Sin embargo, algunos de los grupos no lograron comprender muy bien la actividad, lo cual se vio reflejado en la hoja de respuestas como se ve en la Figura 47

Figura 47. Guía completada por el grupo GB5

1. completa la tabla al encontrar los siguientes números triangulares.

NUMEROS TRIANGULARES		
Orden	Numero triangular	Formula general
Triangular 1	1	$1+4+9+16+25$
Triangular 2	3	
Triangular 3	6	
Triangular 4	10	
Triangular 5	15	
Triangular 6	21	
Triangular 7		
Triangular 8		
Triangular 9		
Triangular 10		

2. ¿Cómo se construye los números triangulares?
 Uniendo como estos
 Números C1 C2 C3 y C4

3. ¿Cuántos números triangulares construiste?
 1-4-9- Volitas y un
 16-25
 cuadrado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se puede evidenciar que los estudiantes no lograron establecer la fórmula general para cada número triangular, además, no dan una explicación clara de cómo se construyeron los números triangulares utilizando los materiales brindados por el practicante.

Posteriormente, se trabajó en la construcción de los números cuadrados, para ello se utilizaron los mismos materiales que para los números triangulares, y se les explicó a los estudiantes como se debía realizar este proceso para que al finalizar respondieran lo solicitado en la guía ver (Anexo 8). Esta actividad se llevó a cabo de manera similar a la anterior, es decir, a cada grupo se le entregó el material y empezaron a realizar las construcciones.

Figura 48. Estudiantes construyendo números cuadrados



Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de esta actividad la mayoría de los grupos de estudiantes siguieron realizando un trabajo colaborativo e hicieron un uso adecuado de los materiales, lo cual, les permitió dar respuestas a los interrogantes de la guía, como se observa en la siguiente figura.

Figura 49. Guía completada por GB3 sobre números cuadrados

1. completa la tabla al encontrar los siguientes números cuadrados.

NUMEROS CUADRADOS		
Orden	Numero cuadrado	Formula general
Cuadrado 1	1	1 solo cuadrado
Cuadrado 2	4	1 anterior + 3
Cuadrado 3	9	4 anteriores + 5
Cuadrado 4	16	9 anteriores + 7
Cuadrado 5	25	16 anteriores + 9
Cuadrado 6	36	25 anteriores + 11
Cuadrado 7	49	36 anteriores + 13
Cuadrado 8	64	49 anteriores + 15
Cuadrado 9	81	64 anteriores + 17
Cuadrado 10	100	81 anteriores + 19

2. ¿Cómo se construye los números cuadrados?

Aumentando las cantidades de cuadrados anteriores con los siguientes cuadrados

3. ¿Cuántos números cuadrados construiste?

Construimos 5 números cuadrados

Fuente: Elaboración propia

En esta actividad también se presentaron dificultades, ya que los estudiantes no reconocían la fórmula general de cada número cuadrado, ni la manera en que se construyen estos números.

Figura 50. Guía completada por GB7 sobre números cuadrados

1. completa la tabla al encontrar los siguientes números cuadrados.

NUMEROS CUADRADOS		
Orden	Numero cuadrado	Formula general
Cuadrado 1	1	formula 1
Cuadrado 2	4	formula 2
Cuadrado 3	9	formula 3
Cuadrado 4	16	formula 4
Cuadrado 5		
Cuadrado 6		
Cuadrado 7		
Cuadrado 8		
Cuadrado 9		
Cuadrado 10		

2. ¿Cómo se construye los números cuadrados?

del uno se suma 1+3+5+7

3. ¿Cuántos números cuadrados construiste?

16

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se trabajó en la construcción de los números tetraédricos y cúbicos, en las cuales, se presentaron mayores dificultades, ya que los estudiantes no lograban que la figura tridimensional se mantuviera firme, además, en la construcción del número tetraédrico se debe construir sobre una base triangular, pero los estudiantes lo hicieron sobre una base rectangular como se ve en la siguiente figura.

Figura 51. Dificultad en la construcción del tetraédrico presentada por el grupo GB5



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la construcción de los números cúbicos se dio la dificultad de que no se tuvo en cuenta las propiedades del cubo, lo que los condujo a construir paralelepípedos. Además, en las respuestas a las preguntas se notó que no entendían como realizar la construcción de estos números.

Figura 52. Guía completada por GB5 sobre números cúbicos

1. Completa la tabla al encontrar los siguientes números cúbicos.

NUMEROS CUBICOS		
Orden	Numero cubico	Formula general
N Cubico 1	1	
N Cubico 2	8	
N Cubico 3	12	
N Cubico 4	16	
N Cubico 5	20	
N Cubico 6	24	
N Cubico 7	28	
N Cubico 8	32	
N Cubico 9	36	
N Cubico 10	40	
	44	

2. ¿Cómo se construye los números cúbicos?
se empieza construyendo 1
8, 12, 16 18 quitamos 20
24 y mas...

3. ¿Cuántos números cúbicos construiste?

4. ¿cuántas caras tiene un cubo

Fuente: Elaboración propia

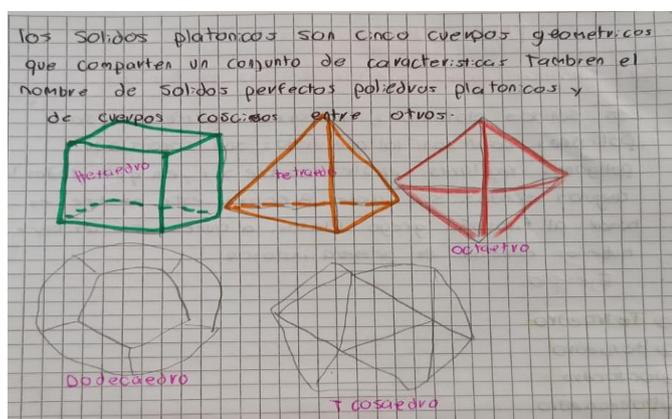
De manera general se pudo observar que esta actividad permitió el fortalecimiento del trabajo colaborativo, además, el uso del material manipulativo facilitó a los estudiantes encontrar una sucesión que les ayudara a encontrar números triangulares y cuadrados, cabe mencionar que los estudiantes reconocieron que para el primer número triangular y cuadrado se establecía una bola de icopor como el uno y a partir de ahí tenían que formar un polígono regular donde cada bola podía representar los vértices o también los puntos que se encontraban en un segmento, sin embargo, en la construcción de los números tetraédricos y cúbicos no se obtuvo el resultado esperado, por tanto, el practicante les dio ejemplos detallados de cómo se debían construir dichos números.

Finalmente, para la última sesión los estudiantes llevaron una tarea de investigación solicitada por el practicante, donde se les pidió que buscaran información acerca de los sólidos platónicos, sus características y su relación con el contexto cotidiano, esto con el fin de que los estudiantes identificaran otras figuras geométricas diferentes a las comunes.

En dicha tarea se plantearon los siguientes tres interrogantes: ¿cuáles son los cinco sólidos platónicos?, ¿cuáles son las características de cada sólido en relación con vértices, caras y aristas? y establecer ¿cuál es la relación de los sólidos platónicos con el contexto cotidiano? en respuesta se obtuvo todos los estudiantes realizaron buenas consultas, donde indicaron que los sólidos platónicos eran el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro, además, describieron las caras, aristas y vértices que tiene cada sólido y buscaron algunas relaciones con objetos de uso cotidiano.

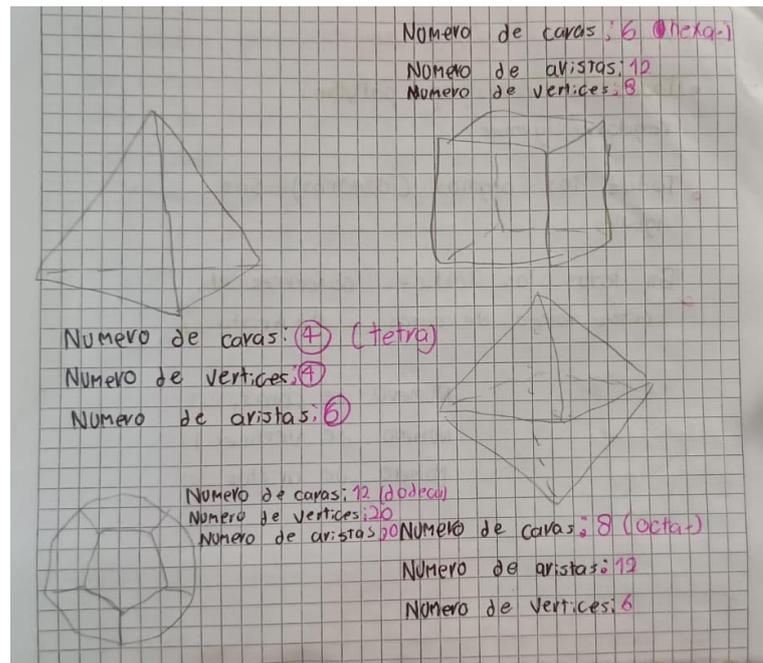
A continuación, se presentan algunas de las consultas realizadas por los estudiantes:

Figura 53. Solución presentada por EB6 a la primera pregunta de la tarea



Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Solución presentada por EB6 a la segunda pregunta de la tarea



Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Solución presentada por EB3 a la tercera pregunta de la tarea



Fuente: Elaboración propia

Para complementar la actividad el practicante llevo a los estudiantes a hacer un recorrido por la Institución para que identificaran los sólidos en los objetos que estuvieran en los alrededores.

De los resultados obtenidos en la consulta se evidenció que los estudiantes habían tomado con responsabilidad la tarea extraescolar, dado que, no solo se limitaron a buscar lo solicitado, sino que agregaron imágenes de los sólidos, los describieron y consultaron sobre qué eran las aristas, las caras y los vértices, también buscaron imágenes de objetos que podían relacionar con los sólidos, lo cual, les permitió realizar la parte complementaria de la actividad donde lograron identificar el cubo en un lavadero, un bafle y en una matera, además, expresaron que en el contexto cotidiano era más fácil encontrar cubos y tetraedros, pero que los demás sólidos eran poco comunes.

8.3.7. Artefacto o producto final

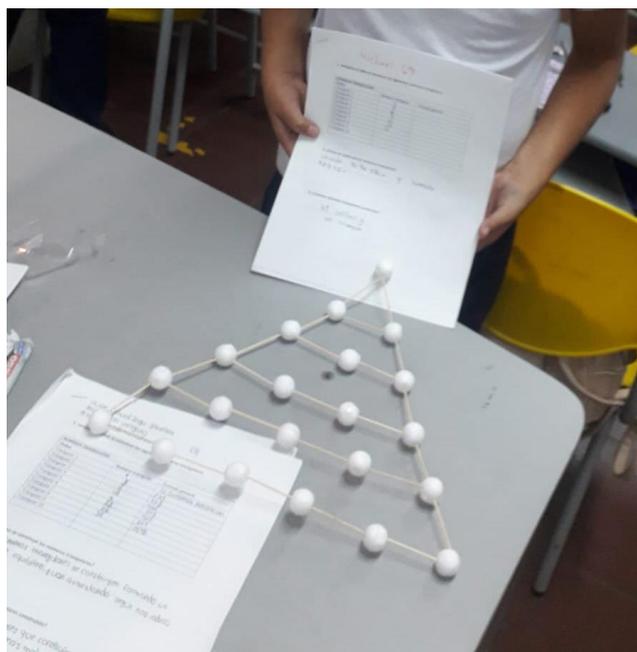
Como producto final del último proyecto se obtuvo las construcciones de los números triangulares, cuadrados, tetraedros y cubos realizados por los grupos de estudiantes de grado sexto B, estos se realizaron utilizando bolas de icopor y palillos, además, durante su construcción se presentaron algunas dificultades que se buscaron atender mediante explicaciones y ejemplos dados por el practicante. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por algunos grupos.

Figura 56. Construcción del número triangular cincuenta y cinco realizada por GB1



Fuente: Elaboración propia

Figura 57. Construcción del número triangular veintiuno



Fuente: Elaboración propia

En la realización de los números triangulares y cuadrados se evidenció que los estudiantes se interesan por realizar el trabajo y se notó que había cierta competitividad entre los grupos, pues cada uno quería encontrar la mayor cantidad posible de números triangulares y cuadrados, mientras que, en la construcción de los números tetraédricos y cúbicos se dieron mayores dificultades que no les permitía encontrar muchos números.

8.3.8. Evaluación y autoevaluación

La evaluación se realizó teniendo en cuenta la rúbrica presentada en la Figura 20 y en este proceso se evidenció que los estudiantes habían tomado responsabilidad con las tareas extraescolares, que trabajaban colaborativamente, participaban y se comprometían con las actividades planteadas por el practicante, por ende, su nivel de desempeño mejoró.

En el transcurso que se desarrollaron los tres proyectos se pudo notar el avance de los estudiantes y el gusto que ellos tenían por las actividades que se les propuso, aun cuando se presentaron dificultades se logró llevar a cabo cada actividad planificada y obtener un producto final para cada proyecto.

Después de que se presentó todos los proyectos colaborativos, los estudiantes tuvieron un nivel de desempeño sobresaliente con un promedio total de 3,5 en una escala de 1 a 5. Cabe resaltar que los proyectos que generaron más interés en los estudiantes fueron el proyecto 1 y

2, para el proyecto 3 los estudiantes buscaban más material manipulativo para la construcción de los números poligonales, se muestra el promedio en la siguiente tabla.

Tabla 3. *Notas promediadas para cada proyecto*

PROMEDIO DE NOTAS	
PROYECTO 1	3,5
PROYECTO 2	3,7
PROYECTO 3	3,3
PROMEDIO TOTAL	3,5

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber realizado el proceso de análisis de resultados obtenidos, la implementación de la metodología ABP contribuyó en desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes de grado sexto, debido a que el gran impacto que tuvo en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Los grados sextos A y B de la IEC realizaron un trabajo colaborativo, lo que ayudó a la integración de los estudiantes mejorando las relaciones personales entre ellos, también contribuyó a fomentar los valores como la responsabilidad, el compromiso, la empatía, la tolerancia y el respeto, ya que cada uno de los estudiantes debía cumplir con un rol dentro del grupo y desempeñarlo de la mejor manera para obtener buenos productos al finalizar cada proyecto. Además, al realizar el trabajo en equipo se dio la posibilidad para que los estudiantes establecieran un diálogo donde aportaban ideas y aclaraban dudas.

El uso del material manipulativo en el primer proyecto ayudó a superar dificultades como la concepción de la noción de escalas para la construcción de diagramas de barras; también permitió simular una realidad donde los estudiantes pueden aprender conceptos a partir de una situación cotidiana como lo es las compras en el mercado, además, el uso de herramientas como el metro no solo ayudó a los estudiantes a obtener las medidas requeridas para el segundo proyecto sino que aprendieron a utilizarlo para darle uso en distintos contextos cotidianos; en el tercer proyecto se utilizaron bolas de icopor y palillos, los cuales promovieron la comprensión del concepto de números poligonales.

De las salidas del salón de clase se pudo inferir que los estudiantes al encontrarse en otros escenarios se sienten motivados, mejoran su actitud en el desarrollo de las actividades, además, les permitió adquirir competencias de observación de los objetos cotidianos y relacionarlos con conceptos matemáticos, lo cual, les faculto reconocer figuras geométricas en el entorno que los rodea.

También se logró evidenciar que el grado sexto B tuvo un mejor desempeño con la implementación de la metodología ABP, dado que la mayor parte de los estudiantes realizó las actividades que se les propuso de manera adecuada y se sentían motivados en ejecutarlas, mostrando así su interés por seguir trabajando en los conceptos de matemáticas y mejorando su participación en las clases, por otro lado, las dificultades que se presentaron, se lograron superar de manera eficiente, además, en este grado se logró notar que había competitividad, ya que los estudiantes junto con sus equipos se apoyaban para sacar un resultado final que fuera el mejor.

Durante la inmersión se reconoció que los estudiantes de los grados sextos A y B presentaban dificultades con el trabajo con los números naturales y la resolución de problemas matemáticos, y durante la intervención surgieron otras dificultades de orden operatorio, por ende, se procedió a diseñar diferentes actividades lúdicas apoyadas en la metodología ABP para poder superar dichas dificultades, además, se propuso retos que mediante el juego y el uso de material manipulativo fomentaran un aprendizaje significativo y la apropiación de conceptos estadísticos y geométricos. De todo este proceso se puede concluir que la metodología ABP proporciona herramientas que permitieron que los estudiantes de grados sextos A y B estudiaran los números naturales relacionados con estadística y geometría de una manera agradable para ellos.

Finalmente, en la implementación de la metodología ABP se tuvieron tanto ventajas como desventajas, las ventajas fueron: Aprovechamiento de otros escenarios distintos del aula de clase, integración de conceptos matemáticos en un mismo proyecto, desarrollo de competencias de motricidad, trabajo colaborativo, uso de material manipulable y relaciones amenas entre estudiantes y el practicante, mientras que, las desventajas fueron: No todos los estudiantes contaban con los materiales manipulativos para realizar las actividades y las limitaciones de tiempo para llevar a cabo los proyectos planeados.

Tabla 4. Distribución del tiempo para cada sesión

Aspectos sobre la implementación de la Metodología ABP	
Motivación	Usar material manipulativo.
Trabajo Colaborativo	Buenas relaciones entre compañeros y docente en formación.
Valores éticos	Responsabilidad, compromiso, empatía, respeto y honestidad.
Creatividad y motricidad	Solucionar dificultades, representando figuras geométricas
Apropiación de conceptos matemáticos	Aplicación y observación a un contexto cotidiano
Aprovechamiento de escenarios de aprendizaje	Extraescolares e Institucionales.

Fuente: Elaboración Propia

9. CONCLUSIONES

Se diseñaron tres proyectos colaborativos que relacionan contextos de estadística, geometría y la vida cotidiana para el estudio de los números naturales, en diferentes ambientes de aprendizaje. Para cada proyecto, inicialmente se planificaron dos actividades, pero debido a dificultades presentadas por los estudiantes en la ejecución de las mismas, se propuso acciones para superar dichas dificultades y, por tanto, se amplió el tiempo de desarrollo del proyecto.

Las situaciones o retos propuestos a los estudiantes en cada proyecto enmarcado en el ABP fueron de su interés y despertaron su curiosidad por el uso del material manipulativo. En la integración de conceptos con el contexto cotidiano, las actividades propuestas fueron desarrolladas por los estudiantes de manera ordenada y favoreció la comprensión de la temática abordada entorno al aprendizaje activo.

Los proyectos propuestos con la metodología ABP, posibilitaron en los estudiantes el desarrollo de competencias saber ser y saber hacer entorno al saber, ya que en las sesiones de clase se fomentó el trabajo colaborativo, el razonamiento y la apropiación de conceptos matemáticos mediante experiencias que permitieron simular actividades de la vida cotidiana, el uso del material manipulativo, desarrollar la motricidad, expresarse corporalmente y fomentar la observación matemática para tomar de decisiones.

Al implementar la metodología Aprendizajes Basados en Proyectos (ABP) en el estudio de los números naturales se integraron conceptos de estadística y geometría en los estudiantes de grado sexto posibilitando el trabajo colaborativo, valores éticos, motivación, creatividad, motricidad y aprovechamiento de diferentes escenarios de aprendizajes.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrera, M., Fernández, F. H. y Duarte, J. E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 12(2), 220-232. Recuperado de <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n2.1590>

Benavente, J.M., Palacios, M.J. y de Prada, M.D. (1985). *Didáctica de las matemáticas. Homenaje a D. Pedro Puig Adam*. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=6EQbCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Chamorro, M. (2003). *Didáctica de las matemáticas* (J. Posadas (ed.)). PEARSON Prentice Hall. Recuperado de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/(Didáctica) María del Carmen Chamorro_ Juan Miguel Belmonte Gómez - Didáctica de las matemáticas para educación infantil-Pearson Educación (2005).pdf

Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. de L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71–91. Recuperado de <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>

Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marin, A., & Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de Matemáticas*.

Fraile, M. (2017). *Matemáticas, materiales manipulativos y rutinas Proyecto para segundo de Primaria*. Universidad internacional de la Rioja.

Leudo Romaña, C. M. (2021). *Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). Recuperado de

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13377/1/TM.ED_LeudoCindy_2021

Malpartida, J. (2018). *Efecto del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco* [Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Recuperado de <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1515>

MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio, 103. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. In Revolución educativa (Issue 3). Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Moreno, C., & Pérez, C. (2018). La enseñanza por proyectos como posibilitador de aprendizajes en matemáticas y ciencias naturales. [Universidad de Antioquia]. Recuperado de <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/12303>

Rico, L. (1996). Pensamiento Numérico. En F. Hitt (Ed.), Investigaciones en Educación Matemática. XX Aniversario del Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (pp.27-54). México: Grupo Editorial Iberoamericano.

Rodríguez Tortosa, M. J. (2018). ABP, una propuesta para la clase de matemáticas. Recuperado de http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/7129/TFM_RODRIGUEZ%20TORTOSA,%20MARIA%20JOSE.pdf?sequence=1

Rodríguez, W. C. (1999). El legado de Vygotski y de Piaget a la educación. Revista latinoamericana de psicología, 31(3), 477-490. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Wanda-Rodriguez-Arocho/publication/26595676_El_legado_de_Vygotski_y_de_Piaget_a_la_educacion/links/60402889a6fdcc9c780f7361/El-legado-de-Vygotski-y-de-Piaget-a-la-educacion.pdf

Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación (6 edición). McGRAW-HILL. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Trujillo, F. (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. España. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XslmCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=enseñanza+basados+en+proyectos+en+la+matematicas&ots=pQUpemRxEe&sig=0DrLh60l3TgDbfJ7dLhE50P45XA#v=onepage&q&f=false>.

Vargas, N. A. (2019). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas [Tesis de doctorado,

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio Institucional. Recuperado de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3211/1/Aprendizaje_basado_TIC.pdf

11. ANEXOS

11.1. Anexo 1 Guías de actividades con la metodología ABP

Link guía 1 <https://docs.google.com/document/d/13itbNh2oHwuvpsAgQs-IX4XWjZeLkU4/edit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true>

Link guía 2 https://docs.google.com/document/d/1ALUp-hPD5M2XUs910-2gl7pdNGDc9_PX/edit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true

Link guía 3 <https://docs.google.com/document/d/1m3c-2z-ZheFQWvHCQnaFZd1sybABLAiM/edit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true>

Anexo 2 Diarios de campo

<https://docs.google.com/document/d/1h3VHCBLEc63kYUBBxeKVH5Yt5F6lAT1o/edit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true>

https://docs.google.com/document/d/1TnE1BTdaBHMteX_B0tg92NbfIF7Iic6d/edit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true

<https://docs.google.com/document/d/17eWxdKKRyeiowxLB7H04Jg9B9DMxAQDZ/edit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true>

11.2. Anexo 3 diapositivas presentadas a los estudiantes del primer proyecto



<https://docs.google.com/presentation/d/1xiKhR7q2o6vVorp990eGCLxpRHeSNKiw/eit?usp=sharing&oid=107392088287924115798&rtpof=true&sd=true>

11.3. Anexo 4 encuesta sobre el aprendizaje basado en proyectos

Nombre:

Edad:

1. Responde las siguientes preguntas

¿Han trabajado alguna vez con proyectos?

¿Cuál?

11.4. Anexo 5 tabla de encuesta sobre productos del supermercado

TAREA: Realiza una encuesta a tus padres o acudiente sobre los precios de los siguientes productos que compran en el supermercado, que se muestran en la tabla y complétala.

Producto	Cantidad	Precio Por Unidad
Arroz		
Lenteja		
Frijol		
Azúcar		
Sal		
Aceite		
Papas		
Plátano		

11.5. Anexo 6 preguntas de análisis de la información

Preguntas para análisis de la información a partir del gráfico de barras

1. ¿Cuál es el producto más caro? ¿Por qué?
2. ¿Cuál es el producto más barato? ¿Por qué?
3. ¿Cuánto es la diferencia del producto de papa y de sal?
4. Según el gráfico de barras ¿Cuánto dinero gasta cada estudiante en los productos?
5. ¿Hay productos que tienen el mismo precio? ¿Cuales son?
6. ¿Cuáles productos doblan el precio de algún otro producto?

11.6. Anexo 7 precios de productos para la compra en el supermercado

PRODUCTOS	CANTIDAD	PRECIO
YUCAS	3 UNIDADES	2000
BANANOS	5 UNIDADES	7000
ULLUCOS	1 LIBRA	3000
AROCILLO	1 LIBRA	1500
LECHE POLVO	1 LIBRA	7000
LECHE LITRO	1 LITRO	4000
CHOCOLATE	200 GRAMOS	3500
ZANAHORIA	1 LIBRA	2000
HUEVOS	1 PANAL	14500
PANELA	1 CUADRO DE PANELA	5000
ARVEJAS	1 LIBRA	3000
MANZANAS	3 UNIDADES	2000
MANGO	2 UNIDADES	4000
NARANJA	6 UNIDADES	3500
FIDEOS	1 LIBRA	1500
ESPAGUETI	1 UNIDAD	2500
ATUN	1 UNIDAD	8000
PAPAYA	1 UNIDAD	7000
LIMON	3 UNIDADES	1500
PAN BARRA	1 BARRA	4000
PANES	8 UNIDADES	2000
GALLETAS SALTIN	2 TACOS	2500
GALLETAS DUCALES	2 TACOS	4500
CAFÉ	1 LIBRA	7500
HARINA	1 LIBRA	2000
MANTECA	250 GRAMOS	2500
CEBOLLA	5 UNIDADES	2000
TOMATE	4 UNIDADES	3000
PAPAS	2 LIBRAS	
PLATANO MADURO	5 UNIDADES	
AGUACATE	2 UNIDADES	2000
ARROZ	1 LIBRA	
LENTEJA	1 LIBRA	
FRIJOL	1 LIBRA	
AZUCAR	1 LIBRA	
SAL	1 LIBRA	
ACEITE	1 LITRO	
PLATANO VERDE	5 UNIDADES	

11.7. Anexo 8 guía construcción números poligonales



GUIAS DE NUMEROS POLIGONALES

Grado Sexto B



1. completa la tabla al encontrar los siguientes números triangulares.

NUMEROS TRIANGULARES		
Orden	Numero triangular	Formula general
Triangular 1		
Triangular 2		
Triangular 3		
Triangular 4		
Triangular 5		
Triangular 6		
Triangular 7		
Triangular 8		
Triangular 9		
Triangular 10		

2. ¿Cómo construiste los números triangulares?

3. ¿Cuántos números triangulares construiste?

https://docs.google.com/document/d/14-0RjBzrwVgRh0hzvi5VE0lECd73Siiq/edit?usp=sharing&ouid=107392088287924115798&rt_pof=true&sd=true