

INCORPORACIÓN DE LA ESTRATEGIA “ABP”, APOYADA EN TICS, PARA  
FORTALECER LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS EN EL GRADO 10° DE LA  
INSTITUCION EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR



Ing. Doris Lorena Ortega Ortega

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRIA EN EDUCACION

CONVENIO MEN – UNAB

COHORTE XXII-GRUPO VII

2018

INCORPORACIÓN DE LA ESTRATEGIA “ABP”, APOYADA EN TICS, PARA  
FORTALECER LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS EN EL GRADO 10° DE LA  
INSTITUCION EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR.



Ing. Doris Lorena Ortega Ortega

DIRECTOR

Dr. Elgar Gualdrón

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRIA EN EDUCACION

CONVENIO MEN – UNAB

COHORTE XXII-GRUPO VII

2018

## CONTENIDO

Resumen.....	1
Palabras claves .....	2
Abstract .....	2
Key words .....	3
Introducción .....	4
Capítulo I.....	6
1. Contextualización de la Situación .....	6
1.1. Situación Problema.....	6
1.1.1. Formulación de la pregunta de investigación.....	10
1.1.2. Objetivos. ....	11
1.1.2.1. Objetivo general.....	11
1.1.2.2. Objetivos específicos. ....	11
1.2. Justificación.....	11
1.2.1. Contextualización de la Institución. ....	14
Capítulo II .....	17
2. Marco Referencial .....	17
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	17
2.1.1. A nivel internacional .....	17
2.1.2. A nivel nacional.....	19
2.1.3. A nivel regional. ....	20
2.2. Marco Teórico .....	21
2.2.1. Prueba Saber.....	22
2.2.2. Índice Sintético de Calidad (ISCE).....	24
2.2.2.1. Componente progreso.....	25
2.2.2.2. Componente desempeño.....	26
2.2.2.3. Componente eficiencia. ....	26
2.2.2.4. Componente Ambiente Escolar. ....	26

2.2.4. Secuencia didáctica.....	27
2.2.5. Aprendizaje Basado en Problemas. ....	29
2.2.4.1. Formulación de la situación problema. ....	31
2.2.4.2. Análisis de la situación y delimitación del problema. ....	31
2.2.4.3. Recopilar y analizar información.....	32
2.2.4.4. Plantear posibles soluciones y elegir la más adecuada. ....	32
2.2.4.5. Planificar el diseño y la construcción de la solución. ....	33
2.2.4.6. Evaluar la solución adoptada. ....	33
2.2.4.7. Elaboración de informes y documentos.....	34
2.2.4.8. Dar a conocer el proceso seguido y los resultados obtenidos.....	35
2.2.4.9. Rol del docente y del estudiante. ....	35
2.2.6. . Tecnologías de la información y la comunicación – TIC- educativas. ....	37
2.2.7. Educaplay como herramienta educativa. ....	38
2.2.8. Procesos Matemáticos. ....	40
2.2.8.1 La formulación, tratamiento y resolución de problemas. ....	41
2.2.8.2. La modelación. ....	41
2.2.8.3. La comunicación.....	42
2.2.8.4. El razonamiento. ....	42
2.2.8.5. La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.....	43
2.3. Marco Legal.....	44
2.3.1. Constitución política de Colombia 1991. ....	44
2.3.2. Ley general de educación. ....	44
2.3.3. Declaración de los derechos del niño. ....	44
2.3.4. Decreto 0325 de 2015.....	45
2.3.5. Estándares básicos de competencias. ....	45
2.3.6. Derechos Básicos de Aprendizajes.....	46
2.4. Marco Conceptual.....	46
2.4.1. Los números reales. ....	46
2.4.2. Fracciones, números decimales y conversiones. ....	50
2.4.3. Función lineal y función cuadrática.....	54
2.4.4. Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. ....	58
2.4.5. Probabilidad.....	61
2.4.6. Datos estadísticos.....	61
2.4.7. Medidas de tendencia central.....	63
Capítulo III.....	66
3. Diseño Metodológico.....	66
3.1. Tipo de Investigación .....	66
3.2. Proceso de la Investigación .....	66

3.2.1. Etapa 1. Etapa de planificación. ....	67
3.2.2. Etapa 2. Ejecución. ....	74
3.2.3. Etapa 3. Observación. ....	74
3.2.4. Etapa 4. Reflexión. ....	75
3.2.5. Etapa 5. Evaluación. ....	75
3.3. Población. ....	75
3.3.1. Instrumentos para la recolección de la información. ....	76
3.3.1.1. Prueba diagnóstica y de evaluación final. ....	76
3.3.1.2. Rejilla de intervención. ....	77
3.4. Principios Éticos. ....	77
3.5. Validación de los Instrumentos ....	78
3.6. Categorización ....	78
3.7. Análisis de la Información.....	80
3.7.1. Rejilla diagnóstica ....	82
3.7.2. Rejilla de evaluación para las intervenciones.....	84
3.7.2.1. Intervención 1. ....	84
3.7.2.2. Intervención 2. ....	88
3.7.2.3. Intervención 3. ....	92
3.7.2.4. Intervención 4. ....	96
3.7.2.5. Intervención 5. ....	102
3.7.2.6. Intervención 6. ....	107
3.7.3. Rejilla de evaluación final.....	113
3.8. Análisis de Resultados.....	116
Capitulo IV.....	120
4. Propuesta Pedagógica.....	120
4.1. Presentación.....	120
4.2. Objetivo de la Propuesta.....	121
4.2.1. Objetivo General.....	121
4.2.2. Objetivos Específicos. ....	121
4.3. Metodología.....	121
4.4. Plan de Acción.....	123

La Probabilidad .....	125
DATOS EN ESTADISTICA.....	126
Colección : CALCULANDO AREAS .....	126
4.5. Diseño de Actividades .....	128
4.5.1. Intervención 1.....	128
4.5.1.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo: Asumiendo el Reto.	128
4.5.1.2. Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problemas: Construyendo Vías.	131
4.5.1.3. Momento 3: Colección de actividades en Plataforma Educaplay, “ABP1: funciones” .....	139
4.5.2. Intervención 2.....	142
4.5.2.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Retos Matemáticos.	142
4.5.2.2. Momento 2: Guía de aprendizaje basado en problema, Sumando y Multiplicando, así voy trabajando .....	148
4.5.2.3. Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP2: Sumando y Multiplicando” .....	155
4.5.3. Intervención 3.....	157
4.5.3.1. Momento 1: Actividad lúdica para trabajo cooperativo, Jugando con cerillas.	157
4.5.3.2. Momento 2: Guía de aprendizaje basado en problema, Compitiendo entre Facciones, .....	160
4.5.4. Intervención 4.....	169
4.5.4.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Retos Matemáticos II.	169
4.5.4.2. Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problema, Calculo lo Posible.	174
4.5.4.3. Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP4: La probabilidad.” .....	182
4.5.5. Intervención 5.....	183
4.5.5.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Conozcamos el Tangram.	183
4.5.5.2. Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problema, Contando Pasajeros.	185
4.5.5.3. Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP5: Datos en Estadística.” .....	193
4.5.6.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Retos Matemáticos III.	194
4.5.6.2. Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problema, Presupuesto Áreas.	198

.....	206
4.5.6.3. Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP6: calculando Áreas” .....	206
Capítulo V .....	208
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	208
5.1. Conclusiones.....	208
5.2. Recomendaciones .....	209
Bibliografía .....	211
Apéndices.....	215

## Lista de Figuras

FIGURA 1. ÍSCE INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR AÑO 2016. FUENTE: MEN. (2017).....	7
FIGURA 2. COMPARACIÓN DE PORCENTAJE SEGÚN NIVELES DE DESEMPEÑO POR AÑO EN MATEMÁTICAS, NOVENO GRADO.....	7
FIGURA 3. DESCRIPCIÓN GENERAL EN LAS COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS. FUENTE. (MEN, 2016).....	8
FIGURA 4. DESCRIPCIÓN GENERAL POR APRENDIZAJES EN LAS COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS. FUENTE: MEN (2016). ....	9
FIGURA 5. POSICIÓN GEOGRÁFICA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR. FUENTE: ADAPTACIÓN DE GOOGLE MAPS.....	16
FIGURA 6. COMPOSICIÓN DEL ÍNDICE SINTÉTICO DE CALIDAD POR COMPONENTES. FUENTE: COLOMBIA APRENDE. (2016).....	25
FIGURA 7. PASOS EN EL ABP Y LOS PROCESOS INHERENTES A ESTE CICLO. FUENTE: BENJUMEA (2013).....	31
FIGURA 8. NIVELES DE COMPETENCIAS EN LOS DOCENTES. FUENTE: MINTIC (2017).....	38
FIGURA 9. CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES. FUENTE: MATEMÁTICAS 10°.MEN (2012).....	49
FIGURA 10. OPERACIONES CON LOS NÚMEROS NATURALES. FUENTE: MATEMÁTICAS 9 MEN ECUADOR (2016).....	49

FIGURA 11. RELACIONES ENTRE DOS FRACCIONES. FUENTE: HIPERTEXTO SANTILLANA (2010). .....	51
FIGURA 12. CLASIFICACIÓN DE LOS NÚMEROS DECIMALES. FUENTE: ADAPTADA DE HIPERTEXTO 6° SANTILLANA (2010).....	53
FIGURA 13. CONCEPTO DE FUNCIÓN LINEAL. FUENTE: MEN (2016).....	54
FIGURA 14. REPRESENTACIÓN DE PARÁBOLAS CON DIFERENTE PARÁMETRO “A”. FUENTE: “VAMOS A APRENDER” MEN (2017). .....	57
FIGURA 15. DESARROLLO DEL CILINDRO, FUENTE: MATEMÁTICAS 8.MEN (2012).59	
FIGURA 16. ÁREA DE LA ESFERA. FUENTE: MEN (2012). .....	60
FIGURA 17. RELACIÓN DE EXPRESIONES PARA CÁLCULO DE ÁREAS Y VOLÚMENES DE CUERPOS GEOMÉTRICOS. FUENTE: MEN (2012).....	60
FIGURA 18. CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES. FUENTE: MEN (2017).....	62
FIGURA 19. GENERALIDADES DE LA ESTADÍSTICA. FUENTE: MEN (2012).....	62
FIGURA 20. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS. FUENTE: MEN (2012).....	63
FIGURA 21. PROCESO DE INVESTIGACIÓN. FUENTE: ADAPTADO DE CARR Y KEMIS, (2002). .....	67
FIGURA 22. ESTADO DE APRENDIZAJES EN LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS. FUENTE: ICFES (2017).....	68
FIGURA 23. NIVEL DE RESPUESTAS CORRECTAS POR APRENDIZAJE EN EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA. FUENTE PROPIA. ....	69
FIGURA 24. RESULTADO DE ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES. FUENTE PROPIA.....	70

FIGURA 25. RESULTADO DE ENCUESTAS APLICADAS A LOS DOCENTES. FUENTE PROPIA.....	71
FIGURA 26. ETAPA DE PLANIFICACIÓN. FUENTE PROPIA. ....	73
FIGURA 27. RUTA PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS. FUENTE PROPIA.....	82
FIGURA 28. RESULTADOS DE EVALUACIÓN FINAL POR APRENDIZAJES. FUENTE PROPIA.....	114
FIGURA 29. CREACIÓN DEL GRUPO ABP EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA.....	140
FIGURA 30. INTEGRANTES DEL GRUPO ABP EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA... ..	140
FIGURA 31. COLECCIÓN: ABP1 FUNCIONES, EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA. ..	141
FIGURA 32. COLECCIÓN: ABP2 SUMANDO Y MULTIPLICANDO EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA.....	156
FIGURA 33. COLECCIÓN: ABP3 COMPITEN LAS FRACCIONES EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA.....	169
FIGURA 34. COLECCIÓN: ABP4 LA PROBABILIDAD EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA.....	183
FIGURA 35. COLECCIÓN: ABP5 DATOS EN ESTADÍSTICA, EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA.....	194
FIGURA 36. COLECCIÓN: ABP2 SUMANDO Y MULTIPLICANDO EN EDUCAPLAY. FUENTE PROPIA.....	207

## Lista de Tablas

TABLA 1 PREGUNTAS PARA LA FASE DE EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS. ADAPTADA DE BENJUMEA.....	34
TABLA 2 ROL DEL DOCENTE Y ESTUDIANTE EN EL DESARROLLO DE LA ABP TOMADO DE BENJUMEA.....	36
TABLA 3 ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	68
TABLA 4 PLANEACIÓN DE SECUENCIA DIDÁCTICA EN RELACIÓN A LOS APRENDIZAJES IDENTIFICADOS CON DIFICULTAD. FUENTE PROPIA.....	72
TABLA 5 CATEGORÍAS, SUBCATEGORÍAS E INDICADORES. FUENTE PROPIA.....	78
TABLA 6 CATEGORÍA, SUBCATEGORÍAS E INDICADORES DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y FINAL. FUENTE PROPIA.....	80
TABLA 7 ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA. FUENTE PROPIA .....	83
TABLA 8 INTERVENCIÓN 1. FUENTE PROPIA.....	84
TABLA 9 INTERVENCIÓN 2. FUENTE PROPIA.....	88
TABLA 10 INTERVENCIÓN 3 . FUENTE PROPIA.....	92
TABLA 11 INTERVENCIÓN 4. FUENTE PROPIA.....	97
TABLA 12 INTERVENCIÓN 5. FUENTE PROPIA.....	103
TABLA 13 INTERVENCIÓN 6. FUENTE PROPIA.....	108
TABLA 14 ANÁLISIS DE EVALUACIÓN FINAL. FUENTE PROPIA .....	114
TABLA 15 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS. ....	116

## **Dedicatoria**

A Dios, a mi esposo, a mi madre y a mis hijos.

## Resumen

Este documento muestra todo el recorrido en el trabajo de investigación acción, de carácter cualitativo de acuerdo a los requisitos en el plan de estudios de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga –UNAB- en convenio con el Programa Becas para la Excelencia del MEN. La población objeto de estudio fueron 31 estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Simón Bolívar, quienes participaron en la intervención pedagógica “*Mirando el recorrido, para hallar la solución*” con el fin de fortalecer su competencia en resolución de problemas a través de la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas, mediada por el trabajo cooperativo y el uso herramientas TIC.

La presente investigación tiene como fundamento teórico el modelo de investigación- acción de Carr y Kemmis. Se basa en las etapas para la resolución de problemas planteada por Benjumea, en el documento de investigación titulado “Estrategias de Aula para los Centros Educativos de Fe y Alegría”, el desarrollo del proyecto empezó por la aplicación de instrumentos de medición de conceptos, y la observación directa y el análisis de los resultados, este último fue realizado mediante cuatro categorías que direccionaron la observación, durante un tiempo de ocho meses de aplicación de la intervención.

Durante la intervención pedagógica los estudiantes desarrollaron actividades lúdicas de trabajo cooperativo; asimismo, se aplicaron guías de resolución de problemas y se reforzó su aprendizaje, mediante actividades diseñadas en la plataforma educativa Educaplay.

Seguido a este proceso, se presentan las conclusiones, recomendaciones y hallazgos importantes que surgieron del desarrollo de la investigación.

### **Palabras claves**

Investigación, resolución, TIC, ABP, cooperativo.

### **Abstract**

This document shows the entire course of the action research work, of a qualitative nature according to the requirements in the Master of Education curriculum of the Autonomous University of Bucaramanga -UNAB- in agreement with the Scholarship for Excellence Program of Ministry of National Education. The population studied was 31 students from the 10th grade of the Simón Bolívar Educational Institution, who participated in the pedagogical intervention "Looking at the route, to find the solution" in order to strengthen their competence in solving problems through the didactic strategy Learning Based on Problems, mediated by cooperative work and the use of ICT tools.

The present investigation has as a theoretical basis the research-action model of Carr and Kemmis. It is based on the stages for the resolution of problems raised by Benjumea, in the research document entitled "Classroom Strategies for Educational Centers of Fe y Alegría", the development of the project began with the application of instrument for measuring concepts, and the direct observation and the analysis of the results, the latter was carried out through four categories that directed the observation, during a time of eight months of application of the intervention.

During the pedagogical intervention the students developed play activities of cooperative work; likewise, problem solving guides were applied and their learning was reinforced, through activities designed in the educational platform Educaplay.

Following this process, the conclusions, recommendations and important findings that emerged from the development of the research are presented.

**Key words**

Research, resolution, TIC, LBP, cooperative.

## Introducción

Teniendo en cuenta que dentro del currículo escolar el área de Matemáticas ocupa un lugar de carácter fundamental de acuerdo a la normatividad educativa vigente, conlleva entonces, la necesidad de diseñar estrategias motivadoras e innovadoras por parte del profesional que la orienta para que los estudiantes desarrollen todo su potencial cognitivo y pierdan la aversión que en ocasiones suele presentarse frente al aprendizaje de la misma, adquiriendo así, un logro importante en el proceso formativo.

Con base en lo anterior, el presente trabajo de línea investigación- acción, describe la inserción de la estrategia “Aprendizaje Basado en Problemas en el área de Matemáticas, en los estudiantes de 10°A de la Institución Educativa Simón Bolívar, guiada bajo el objetivo general “implementar la estrategia de aula “ABP”, para mejoramiento de la competencia Resolución de problemas, en el área de matemáticas, apoyada en herramientas tecnológicas, en los estudiantes de 10° en la Institución Educativa Simón Bolívar”, apoyada en el uso de recursos tecnológicos, y mediada bajo la didáctica del trabajo cooperativo.

Se presenta un plan de acción basado en tres momentos significativos, como lo son: la evaluación inicial, la estrategia de intervención y la evaluación final con su plan de mejora, después de realizar por el análisis de los resultados, con los respectivos instrumentos pertinentes.

Las nuevas tendencias de la educación en Colombia apuestan a una comunidad heterogénea dónde la reducción de la brecha educativa sea un logro; para ello, el gobierno de Colombia, en cabeza del MEN, le apuesta a la aplicación de nuevas tecnologías en las prácticas educativas y a la inserción de nuevas culturas y estilos pedagógicos, que apunten a mejorar los resultados de los estudiantes en la pruebas nacionales e internacionales.

Uno de los grandes avances en este campo ha sido la educación digital para la docencia, lograr que el docente incluya dentro de su planeación prácticas basadas en herramientas virtuales con el fin de causar interés en el estudiante y de conectar comunidades y culturas educativas, al igual que la inmersión de estrategias de aula que fortalezcan las competencias de los estudiantes en cada una de las áreas de estudio.

El presente trabajo investigativo está estructurado de la siguiente manera: El primer capítulo es la contextualización del problema que comprende el planteamiento del mismo, la formulación de la pregunta de investigación, los objetivos trazados, la justificación y la contextualización de la institución. El segundo capítulo es el marco referencial que abarca los antecedentes de la investigación, el referente teórico, el referente conceptual y el referente legal. El tercer capítulo es el diseño metodológico que describe el tipo de investigación empleada, el escenario y los participantes, los instrumentos aplicados para la recolección de la información, el procesamiento y las técnicas de análisis de la información. El cuarto capítulo hace referencia a la propuesta de intervención pedagógica implementada en la institución. Por último, se presentan las conclusiones, las recomendaciones, los referentes bibliográficos y los anexos correspondientes.

## Capítulo I

### 1. Contextualización de la Situación

Este capítulo describe la situación problemática, los objetivos que enmarcan el desarrollo de este proyecto y la justificación del mismo.

#### 1.1.Situación Problema

El bajo ponderado evaluativo reflejado en las pruebas externas<sup>1</sup> de los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Simón Bolívar de la ciudad de Cúcuta, en el año 2016, en el resultado del Índice sintético de calidad educativa (ISCE) de las pruebas SABER reflejan las falencias en cada una de las áreas en sus diferentes componentes, que poseen los estudiantes y que coloca al equipo administrativo y académico de la Institución es una situación de búsqueda de estrategias para corregir la situación y proyectar mejores resultados en futuras pruebas.

Dentro de los cuatro componentes del resultado ISCE: progreso, eficiencia, desempeño y ambiente escolar, se evidencia un estancamiento, dentro de los componentes de progreso y eficiencia y es en estos dos componentes donde se ven involucradas todas las actividades pedagógicas que generan conocimiento y que son el resultado de la práctica pedagógica docente.

Se analiza el resultado del ISCE de la Institución, este resultado como se muestra en la figura 1, se encuentra en un ponderado inferior a la media nacional y del ente territorial Cúcuta.

---

<sup>1</sup> “Pruebas Externas: El propósito principal de SABER 3.º, 5.º y 9.º es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo. Tomado de un artículo de la página web del MEN: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>



Figura 1. ÍSCE Institución Educativa Simón Bolívar año 2016. Fuente: MEN (2017).

Llevando el análisis de los resultados del ISCE específicamente a la básica secundaria en el área de matemáticas, se refleja que el porcentaje de estudiantes que se encontraban en el nivel insuficiente, caracterizado por el color rojo, disminuyó poco en comparación a los años 2014 y 2015, como se observa en la figura 2, se encuentran en este grupo un porcentaje de estudiantes que con una buena estrategia de aprendizaje podrán superar sus dificultades y ubicarse dentro de los niveles satisfactorio y avanzado, que se representan por los colores amarillo y verde del semáforo del ISCE. El dato histórico en cada uno de estos niveles se muestra en la figura 2 para los años 2014,2015 y 2016

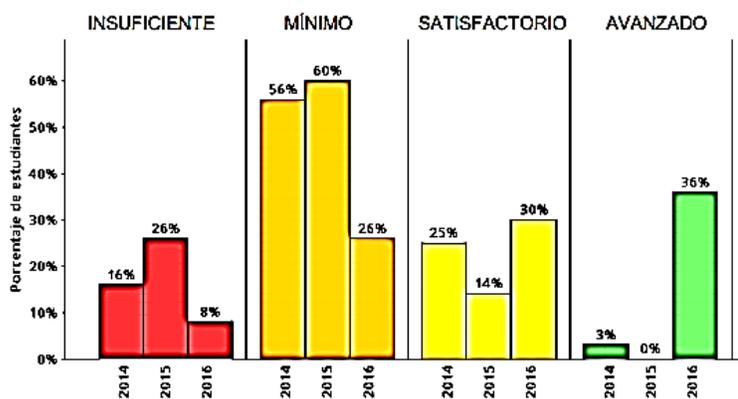


Figura 2. Comparación de porcentaje según niveles de desempeño por año en matemáticas, noveno grado

Fuente: ICFES (2017).

En la Básica Secundaria, en el área de matemáticas, la Institución Educativa presentó grandes falencias en sus tres competencias evaluadas: Comunicación, Razonamiento y Resolución, alrededor del 60% de los estudiantes no contestó correctamente a la evaluación. La descripción de las debilidades del área por competencia se observa en la figura 3.



Figura 3. Descripción general en las competencias en el área de matemáticas. Fuente: MEN (2016).

El resultado del ISCE también entregó un estudio de los aprendizajes en los cuales los estudiantes presentaron dificultad dentro de cada competencia matemática, representado con color rojo aquel porcentaje de preguntas por encima del 60% mal contestada. La figura 4 muestra que la competencia donde los estudiantes menos presentan dificultad es la competencia de resolución de problemas.



Figura 4. Descripción general por aprendizajes en las competencias en el área de matemáticas. Fuente: MEN (2016).

Como estrategia se trabajó el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas, con los aprendizajes y los ejes temáticos que estos involucran, para fortalecer de manera implícita las competencias Razonamiento y Comunicación y lograr un mejor resultado en las futuras pruebas.

Sumado a estos aprendizajes por fortalecer, y derivado de un estudio y seguimiento realizado entre directivo y docentes de la Institución, se enfatiza en el poco y casi nulo uso y aplicación de las TIC en las prácticas pedagógicas, y la falta de aplicación de una estrategia que estimule la creatividad del estudiante a medida que aprehende los conceptos; teniendo en cuenta que las TIC son una herramienta útil que dinamiza y fortalece el aprendizaje, en este sentido La organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. –UNESCO expresa que:

La introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas

nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. (UNESCO, 2013, p. 13)

A partir de lo expuesto, se hace necesario incorporar el uso de las TIC y aplicación como apoyo al desarrollo de la estrategia didáctica basada en la Resolución de problemas, en el proceso educativo del área de Matemáticas de la Institución Educativa Simón Bolívar.

Al implementarse el Aprendizaje Basado en Problemas, bajo un contenido temático que apoya los aprendizajes evaluados en las pruebas SABER, apoyando las prácticas educativas con herramientas TIC (algunos programas o aplicativos educativos digitales on-line y off-line de software libre), se espera que el estudiante ingrese en su medio natural y consciente y rompa la barrera del aprendizaje y la educación como mundos diferentes a su cotidianidad y pueda plasmar en estas evaluaciones externas todo el conocimiento adquirido dentro y fuera del aula de clase, mediante las actividades educativas guiadas dentro de la planeación institucional.

Se cuenta con los recursos físicos para implementar tanto la estrategia didáctica como su apoyo en la TIC, por lo cual se ve viable el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta la siguiente pregunta problema.

#### **1.1.1. Formulación de la pregunta de investigación.**

Lo anteriormente expuesto permite formular la pregunta que orienta todas las actividades desarrolladas durante este proyecto.

¿Cómo potenciar la competencia Resolución de problemas matemáticos mediante las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas, apoyándose en el uso de herramientas TIC, con los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Simón Bolívar?

### **1.1.2. Objetivos.**

#### ***1.1.2.1. Objetivo general.***

Implementar la estrategia de aula “ABP”, para mejoramiento de la competencia Resolución de problemas, en el área de matemáticas, apoyada en herramientas tecnológicas, en los estudiantes de 10° en la Institución Educativa Simón Bolívar.

#### ***1.1.2.2. Objetivos específicos.***

- Identificar los niveles de dominio en los cuales se encuentran los estudiantes de décimo grado, en los aprendizajes correspondientes a la competencia de resolución de problemas en el área de matemáticas.
- Diseñar e implementar una secuencia didáctica bajo la estructura que propone el Aprendizaje Basado en Problemas.
- Analizar las producciones de los estudiantes en la secuencia didáctica y plantear actividades pedagógicas de seguimiento y control para evaluar el avance en los aprendizajes y la competencia trabajada.
- Caracterizar la trayectoria de aprendizaje de los estudiantes después de implementar la secuencia didáctica.
- Caracterizar el impacto generado por las actividades implementadas mediante el análisis del resultado del componente evaluación final

### **1.2. Justificación.**

Actualmente la Institución Educativa Simón Bolívar, en su plan de mejoramiento institucional (PMI)<sup>2</sup> cuenta con una visión que la proyecta hacia el 2018 como un plantel educativo líder en la

---

<sup>2</sup> Un Plan de Mejoramiento es el resultado de un conjunto de procedimientos, acciones y metas diseñadas y

promoción y ejecución de proyectos trabajados en equipo para la obtención de excelentes resultados a nivel local consolidada en el principio de la eficiencia para la consecución y administración de los recursos humanos, administrativos y financieros.

Por otra parte, la institución es pionera en la implementación de la jornada única en la ciudad obedeciendo a las políticas educativas desarrolladas por el MEN y por dicha razón, la institución se ha visto beneficiada con ampliación y adecuación de su infraestructura, incluyendo dotación de salas virtuales con conectividad permanente mediante el programa Vive Digital que desarrolla el MEN en común acuerdo con el Ministerio de las TIC, para apoyar el proceso de aprendizaje y garantizar de esta manera el acceso al uso de las TIC a toda la comunidad educativa.

Teniendo en cuenta la anterior caracterización institucional, surge la necesidad de plantear una propuesta de intervención que esté centrada en tocar el contexto y el interés del estudiante mediante el planteamiento de problemas que lo lleven a indagar y a bordar los contenidos temáticos del área matemáticas, apoyando su proceso en el uso y aplicación de las TIC, estas como herramientas que le ayuda a mejorar las prácticas pedagógicas al docente y al estudiante a indagar, procesar y presentar información de forma más amplia, interactiva y multimedial, provocando un aprendizaje significativo que fortalezca más rápidamente la competencia de resolución de problemas evaluada en las pruebas SABER.

Tener prácticas educativas basada en la Resolución de un problema planteado y orientado a abordar un eje temático en su camino a la solución; conlleva al estudiante a estimular su interés, creatividad cualidades; sacando de las rutinarias clases magistrales, donde el docente es dador de

---

orientadas de manera planeada, organizada y sistemática desde las instituciones. Los Planes de Mejoramiento son liderados por el rector, acompañado de un equipo directivo de gestión, y deben involucrar a docentes, a padres y madres de familia y a estudiantes.

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87254.html>

conocimiento absoluto. El estudiante tiene la oportunidad de descubrir el conocimiento a medida que aprende en que se aplica en su mundo real, tratándose de la matemática, la cual conciben desde su primer encuentro con ésta, como algo intangible y abstracto que no va más allá de un mundo imaginario numérico.

Las estrategias de Resolución de problemas centra al estudiante en un proceso de descubrimiento, ensayo análisis reflexión y retroalimentación, aportando con el trabajo colaborativo o por roles la generación de competencias ciudadanas.

Incorporar e implementar TIC en las prácticas educativas motiva al estudiante para que se haga miembro activo del proceso y pase de ser un proceso unidireccional docente-estudiante a un proceso multidireccional que integre otros campos de acción, docente- estudiante - contexto- realidad- herramientas- docente.

Las actividades multimedia con TIC llevan al estudiante a alcanzar el aprendizaje de manera rápida y significativa, ahorrando tiempo, y con excelentes resultados gracias a la motivación y la interacción con su contexto incorporando dispositivos que son de uso diario, el estudiante no sólo lee, sino que escucha y observa gráficamente el mismo contenido y experimenta mayor estímulo con los sonidos y su percepción se incrementa; por lo tanto, implementar el uso de herramientas TIC apuesta por un éxito en el aprendizaje y desarrollo de competencias.

Las TIC son parte del mundo educativo moderno, los software de uso libre y los computadores, la conectividad y todas las herramientas que el Ministerio de Educación mediante sus diferentes planes y programas de acción han puesto a disposición son recursos que hasta el momento están siendo subutilizados y, por esta razón, no están cumpliendo con la finalidad para la que fueron diseñados y/o donados a las instituciones y los resultados arrojados en el

aprendizaje de las diferentes áreas demuestra la necesidad de implementar estrategias que ayuden al docente y al estudiante a mejorarlos.

### **1.2.1. Contextualización de la Institución.**

La Institución Educativa Simón Bolívar se encuentra ubicada en la calle 4 No 11A – 26 en el barrio San Martín de la ciudad de Cúcuta. La institución cuenta con la modalidad académica en Jornada Única y Media Técnica, con los ciclos pre- escolar, básico primario, básico secundario y media técnica.

La comunidad educativa del sector oscila entre los estratos 2 y 3, con una minoría pero representativa de estudiantes alojados en la frontera en el vecino país de Venezuela en la zona de Ureña y San Antonio del estado Táchira, lo que resulta muy común por su ubicación cercana a la zona limítrofe entre Colombia y Venezuela. La figura 5 muestra su ubicación geográfica. La Institución Educativa cuenta con tres sedes educativas cercanas a la ubicación principal: la Sede Central, la sede San Martín y la sede Hernando Acevedo.

La Institución Educativa Simón Bolívar es una Institución con un proyecto educativo institucional -PEI<sup>3</sup>- que apuesta por la inclusión, heterogeneidad de pensamiento y culturas, dentro de su currículo extra-clase tiene grupo de teatro, danzas , Banda de Paz y Proyectos Institucionales transversales como el Proyecto de Educación Ambiental PRAE, Proyecto de Sexualidad, Solución de Conflictos y el de Democracia todos desarrollados dentro de un

---

<sup>3</sup> PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL - PEI:

Es la carta de navegación de las escuelas y colegios, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión.

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79361.html>

ambiente escolar cálido que le apuesta a la formación integral y desarrollo de competencias en sus estudiante.

La Figura 5 muestra la posición geográfica de La Institución Educativa, tomada mediante acercamiento de la ubicación satelital hecha por la aplicación Google Maps.

Misión de la Institución: “La Institución Educativa Simón Bolívar, forma estudiantes que integran el Saber-ser, Saber-saber y Saber-Hacer; para que aprendan a pensar y tomar decisiones que les permita construir proyectos de vida”.

Visión de la Institución: La Institución educativa Simón Bolívar liderará procesos organizados que favorezcan:

El trabajo en equipo con proyectos y excelentes resultados.

La comprensión y aplicación de métodos de la pedagogía activa que posibiliten la enseñanza-aprendizaje centrada en el estudiante.

Mayores niveles de eficiencia en la consecución y administración de los recursos humanos, administrativos y financieros”.

## Posición Geográfica Institución Educativa Simón Bolívar

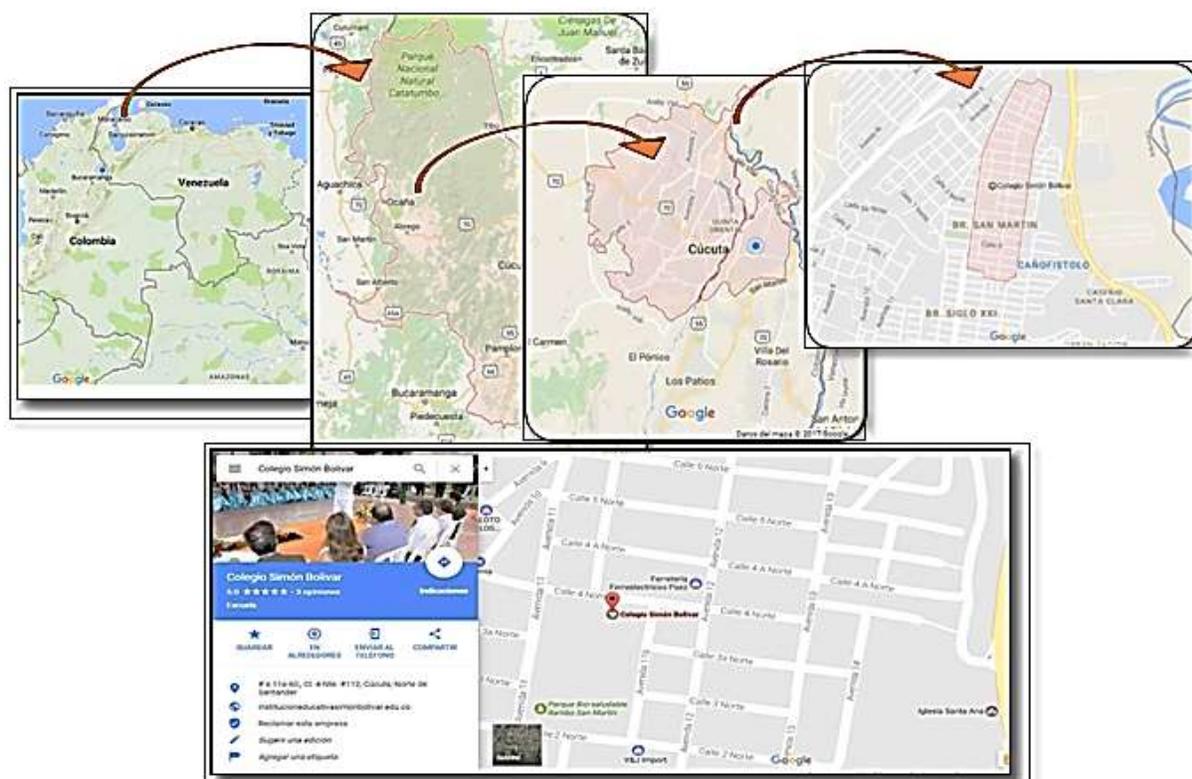


Figura 5. Posición geográfica Institución Educativa Simón Bolívar. Fuente: Adaptación de Google Maps.

El espíritu filosófico de la Institución Educativa Simón Bolívar “Colbolivar”, es promover el desarrollo del ser, único e irreplicable, libre, trascendente, histórico, social y consciente, proyectándolo ante la sociedad, mediante la práctica del derecho a la vida, la libertad y la paz dentro de un marco jurídico, democrático y participativo con sentido de solidaridad, sensibilidad social que le permita a través del conocimiento y la razón, transformar la calidad de su entorno y mejorar las condiciones de vida tanto personales como sociales. Sus valores axiológicos se fundamentan en los principios de honestidad, el amor, el estudio, el trabajo y en la fé, donde se aprende a pensar y a decidir con autonomía social.

## Capítulo II

### 2. Marco Referencial

En este capítulo se desglosa algunos antecedentes de carácter nacional, regional y local al igual que los referentes teóricos, conceptuales y legales que soportan el desarrollo de este proyecto.

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

Se encuentran relacionados a continuación algunos estudios, relacionados con la enseñanza matemática desde el fortalecimiento de la competencia de Resolución, la solución de problemas y el uso de TIC.

##### 2.1.1. A nivel internacional

Pizarro, (2009) en el trabajo titulado “Las TIC en la enseñanza de las matemáticas”, realizado en la maestría en Tecnología e informática de la Universidad Nacional de la Plata (Argentina), se propuso mediante el diseño e implementación de un software de cálculo matemático, facilitar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje de un tema concerniente a Cálculo Numérico, donde el docente podía contar con un nuevo recurso didáctico a partir del cual se podría no solo abordar sino también visualizar (que es imposible lograr esta visualización en una clase tradicional) de manera simple y con la profundidad matemática necesaria, los contenidos relacionados con la resolución numérica de ecuaciones no lineales

Roque, (2009) en el trabajo titulado “Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la Resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico”, realizado en la Maestría en Educación Matemática de la Universidad Nacional de San Marcos en Lima- Perú, investigó si existían o no diferencias significativas en el rendimiento académico de matemática de un grupo de estudiantes ingresantes a la Escuela Profesional de Enfermería (EPE) de la

Facultad de Ciencias de la Salud (FCS) de la Universidad Alas Peruanas(UAP) 2008-I, grupo que trabaja con la Enseñanza de la Matemática Basada en la Resolución de Problemas(BRP), con respecto al grupo de estudiantes al cual no se le aplica dicha estrategia y concluyó que la enseñanza de la matemática basada en la Resolución de problemas ha mejorado significativamente (tanto estadística como pedagógico-didácticamente) el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes a la Escuela de Formación Profesional de Enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UA

Beltrán, (2015) en su trabajo de tesis titulado” Aprendizaje basado en problemas para desarrollar capacidades matemáticas de los estudiantes del primer grado de secundaria”, realizado en el programa de Maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad San Ignacio de Loyola en Lima – Perú, buscó contribuir al desarrollo de capacidades matemáticas en el conjunto de los números enteros de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Pública “Néstor Edmundo Escudero Oliveros” de Chalhúa dejando atrás los métodos tradicionales y empíricos, buscó una estrategia, para potenciar capacidades matemáticas en los estudiantes mediante el aprendizaje basado en problemas, buscando una enseñanza centrada en el estudiante, en sus intereses y la solución de situaciones del entorno y contexto.

Morante, (2016) en su trabajo titulado “Efectos del aprendizaje basado en problemas (ABP) sobre el aprendizaje conceptual y mecanismos asociados a su funcionamiento exitoso en estudiantes de secundaria”, presentada en el programa de Maestría en Educación de la Universidad Católica del Perú.- San Miguel, buscó y estudió en el área de ciencias sociales cual método da mejores resultados para la aprehensión de conocimientos si el ABP o el método de Exposición-Discusión, realizando un experimento en una situación educativa real y allí se pudo

determinar después de aplicar un formato de análisis de caso que la condición de instrucción ABP produce mejor, o en todo caso igual aprendizaje conceptual que la condición de instrucción de Exposición-Discusión, esto fue confirmado por la entrevista realizada a los estudiantes donde se identificó los posibles mecanismos asociados al funcionamiento exitoso del ABP: entre los cuales se mencionaron la percepción de las destrezas y formas de aprender de los estudiantes sobre su motivación y percepción subjetiva de aprendizaje, la regulación de las emociones asociadas a lo académico, la formulación de problemas de la vida real, la selección de fuentes bibliográficas y la capacidad del docente para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **2.1.2. A nivel nacional.**

Acosta, Duque y Ríos (2014) en su trabajo titulado “Las TIC y su influencia en la enseñanza aprendizaje de la lengua castellana en la IE Maestro Pedro Nel Gómez, Maestría en Educación y Desarrollo Humano”, en la Universidad de Antioquia, observan la dificultad que presentan los estudiantes de dicha institución frente al uso y aplicación de herramientas tecnológicas de las que dispone el plantel y determinan la importancia y el impacto que tendría la incorporación de las TIC en esta área tan importante del currículo. De igual forma, evidencian que los programas en TIC desarrollados por MEN y la Alcaldía de Medellín estaban siendo subutilizados y requiere de propuestas que involucren su adecuado uso para mejorar las competencias en los estudiantes.

Meneses y Artunduaga (2014) en su trabajo de grado titulado “Software educativo para la enseñanza de las matemáticas en el grado sexto, Maestría en Informática Educativa”, en la Universidad Católica de Manizales, Pitalito Huila, Colombia, observan que ante el bajo rendimiento de los estudiantes en esta área del conocimiento y el bajo interés por el aprendizaje de la misma desarrollan la propuesta de un software educativo que incida en el mejoramiento de los resultados del área y que impacte a los estudiantes y les motive a su aprendizaje. Así mismo,

las autoras hacen una propuesta integradora que impactó la transversalidad disciplinaria de la institución, utilizando el software mathequiz

Latorre, (2017) en su tesis de grado titulada “Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas a partir del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de 10° grado” en el programa de Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica y de Estudios Superiores de Monterrey, en Manizales – Colombia, midió el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de 10° grado, a partir de la implementación del modelo de aprendizaje basado en problemas (ABP). La propuesta fue desarrollada en un colegio del sector oficial del municipio de Manizales, Caldas (Colombia). El estudio, mediante la observación y la prueba estandarizada, logra medir los niveles que alcanzan los estudiantes en los 5 procesos generales que definen la actividad matemática, indicados desde los lineamientos del MEN, después de haber participado en un proceso de enseñanza basada en la Resolución de problemas. Los hallazgos encontrados permiten reconocer el mejoramiento en el desarrollo de cada uno de los procesos evaluados, y por lo tanto, evidenciar una cualificación en las competencias matemáticas de los participantes.

### **2.1.3. A nivel regional.**

Jaimes, (2017) en su tesis de grado titulada “Estructura metodológica apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB) como método en la enseñanza de la química de la educación media de la institución educativa de promoción agropecuaria, puerto Jordán, Tame-Arauca”, en el programa de maestría en prácticas pedagógicas de la Universidad Francisco de Paula Sanrander, señala una estructura metodológica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como método en la enseñanza de la química de la educación media de la Institución Educativa de Promoción Agropecuaria de Puerto Jordán, Tame – Arauca. Realizada

una etapa diagnóstica e identificados los factores que afectan el proceso de enseñanza de la química, se diseñó y se implementó una estrategia basada en la resolución de problemas, la cual dio como resultado, que los estudiantes de Educación Media desarrollaran las competencias específicas de la química a partir de la solución de problemas a de un contexto cotidiano y la integración de nuevos conocimientos.

Mazabuel, (2016) en su [LO1] proyecto de grado titulado “El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Políndara del Municipio de Totoró”, en el programa Maestría en Educación desde la diversidad, Universidad de Manizales- Popayán , midió las habilidades metacognitivas que tenían los estudiantes del grado quinto de básica, necesarias para lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas. El autor aplicó una didáctica basada en problemas, en la que se plantean situaciones problémicas del contexto específico de los niños, en este proyecto se concluye que la didáctica basada en problemas (ABP) y mediada por los juegos tradicionales, presenta beneficios importantes para los estudiantes, principalmente por el componente lúdico que les permite su desarrollo cognitivo, emocional y social. De esta forma, los juegos tradicionales representan un elemento importante que conlleva al aprendizaje de las matemáticas.

## **2.2.Marco Teórico**

El siguiente apartado presenta todo el marco teórico que sirvió de base para el desarrollo de este proyecto.

### **2.2.1. Prueba Saber.**

El MEN respecto a la pruebas Saber ha emitido suficientes artículos para mantener a la comunidad académica, motivada e informada, no sólo de la estructura de la pruebas Saber sino de su importancia y trascendencia.

Las pruebas externas son aquellas evaluaciones que están a cargo del MEN aplicadas a estudiantes de 5° y 10° grado; comenzó en 1991 con aplicaciones muestrales entre 2002 y 2003 se llevó a cabo la primera aplicación censal, que constituye una línea de base en las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales y Competencias Ciudadanas. A partir de 2005 se incluyó Ciencias Sociales. (Icfes, 2009)

El propósito principal de SABER 3°, 5° y 9° es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo. (Icfes, 2009)

Los resultados de estas evaluaciones y el análisis de los factores asociados que inciden en los desempeños de los estudiantes permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el MEN y la sociedad en general identifiquen las destrezas, habilidades y valores que los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales, con lo cual, se puedan definir planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación. (Icfes, 2009)

Su carácter periódico posibilita, además, valorar cuáles han sido los avances en un determinado lapso y establecer el impacto de programas y acciones específicas de mejoramiento.

Las Pruebas Saber 11 se aplica a los estudiantes de calendario A y B que terminan el grado 11, en las áreas de lenguaje, matemática, física, química, biología, geografía, historia, filosofía,

idioma extranjero (electivo entre inglés, francés y alemán) e interdisciplinar (electiva entre medio ambiente y violencia y sociedad). (Icfes, 2009)

La prueba SABER 11° es una evaluación del nivel de la Educación Media que a partir del año 2014 se alinea con las evaluaciones de la Educación Básica para proporcionar información a la comunidad educativa en el desarrollo de las competencias básicas que debe desarrollar un estudiante durante el paso por la vida escolar. Además de ser una herramienta que retroalimenta al Sistema Educativo la prueba SABER 11 tiene por objetivos, según lo dispuesto por el Decreto 869 de 2010 los siguientes:

- Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la educación media.
- Proporcionar elementos al estudiante para la realización de su autoevaluación y el desarrollo de su proyecto de vida.
- Proporcionar a las instituciones educativas información pertinente sobre las competencias de los aspirantes a ingresar a programas de educación superior, así como sobre las de quienes son admitidos y que sirva como base para el diseño de programas de nivelación académica y prevención de la deserción en este nivel.
- Monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el MEN.
- Proporcionar información para el establecimiento de indicadores de valor agregado, tanto de la educación media como de la educación superior.

- Servir como fuente de información para la construcción de indicadores de calidad de la educación, así como para el ejercicio de la inspección y vigilancia del servicio público educativo.
- Proporcionar información a los establecimientos educativos que ofrecen educación media para el ejercicio de la autoevaluación y para que realicen la consolidación o reorientación de sus prácticas pedagógicas.

Ofrecer información que sirva como referente estratégico para el establecimiento de políticas educativas nacionales, territoriales e institucionales. (MEN, 2010)

Las pruebas Saber fueron tomadas en cuenta en la realización del proyecto, como insumo de recolección de información, al analizar los resultados del ISCE 2016 para la Institución Educativa y a partir de las necesidades que reflejó, se planteó la propuesta de intervención.

### **2.2.2. Índice Sintético de Calidad (ISCE).**

Es la herramienta que permite evaluar el proceso educativo de los colegios. ICFES<sup>4</sup> (2016) enuncia. “El ISCE es un índice, calculado por el Icfes, que mide cuatro aspectos de la calidad de la educación en todos los colegios del país. Al igual que otros índices de educación en América Latina, el ISCE nos permite saber cómo estamos y cuánto debemos mejorar. Con el ISCE cada colegio tiene una trayectoria única teniendo en cuenta su punto de partida. Con el ISCE y con el acompañamiento y divulgación que hace el MEN, queremos entrar en la cultura de mejoramiento continuo de la calidad de la educación. Además, el ISCE permite saber cómo están las regiones y cómo estamos todos a nivel nacional. (p.1).

---

<sup>4</sup>ICFES: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, entidad especializada en ofrecer servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles, y en particular apoyar al MEN en la realización de los exámenes de Estado y en adelantar investigaciones sobre los factores que inciden en la calidad educativa, para ofrecer información pertinente y oportuna para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación.  
<http://www.icfes.gov.co/quienes-somos>

El ISCE tiene una metodología muy sencilla. MEN (2017) plantea que la metodología ISCE se compone de cuatro componentes: Progreso, Desempeño, Eficiencia y Ambiente Escolar. El nivel educativo de la Media no tiene este último componente. El ISCE está en una escala de 1 a 10, en donde Progreso y Desempeño pesan 40 por ciento, cada uno, y Eficiencia y Ambiente Escolar pesan 10 por ciento, cada uno. Para el caso de la Media, el componente Eficiencia pesa el 20 por ciento. La figura 6 muestra la composición del ISCE mediante los cuatro componentes.



Figura 6. Composición del índice sintético de calidad por componentes. Fuente: Colombia Aprende (2016).

### 2.2.2.1. Componente progreso.

MEN (2017) sugiere que “El componente Progreso es el que más nos ayuda a pensar si hemos mejorado o no, sin importar el punto de partida. Y eso es lo que buscamos: mejorar cada vez más para lograr nuestro objetivo de la más educada.” (p.2)

En este nuevo modelo de medición de calidad educativa es de igual importancia mejorar diariamente y cumplir las metas que nos hemos propuesto, a estar en los primeros puestos. La manera más fácil de comprender este componente es enfocarnos en el número de estudiantes que tenemos en nivel insuficiente según las Pruebas Saber y evaluar si hemos logrado que mejoren.

#### ***2.2.2.2. Componente desempeño.***

Este componente muestra el puntaje promedio que obtuvieron los estudiantes en las áreas de matemáticas y lenguaje, el puntaje esta dado sobre un total de 500 puntos. MEN (2017) afirma. “El componente Desempeño nos muestra cómo estamos en relación con los demás colegios del país para plantearnos metas que nos señalen cómo llegar al puntaje que deseamos el próximo año”.

Este componente fue el que nos dio la directrices del proyecto, teniendo en cuenta que es en este donde los estudiantes son evaluados en sus conocimientos por competencias.

#### ***2.2.2.3. Componente eficiencia.***

Corresponde a la proporción de alumnos que aprueban el año escolar y pasan al año siguiente.

Esta variable se calcula con la tasa de aprobación que se tiene en el plantel, es decir, el porcentaje de alumnos que aprueban el año escolar y pasan al siguiente. MEN (2017) afirma. “Este puntaje pretende balancear el puntaje obtenido en Desempeño, pues demuestra que si bien tenemos como propósito que los estudiantes aprendan cada vez más, mejor también debemos buscar que todos los alumnos estén aprendiendo más y mejor.” (p.4)

#### ***2.2.2.4. Componente Ambiente Escolar.***

En este componente MEN agrega que:

Corresponde a la evaluación de las condiciones propicias para el aprendizaje en el aula de clase. Para ello se usa la información obtenida en los cuestionarios de factores asociados de las Pruebas Saber 5° y 9° para conocer cómo está el seguimiento al aprendizaje de los estudiantes y si se cuenta con ambientes propicios para el aprendizaje en el aula. (MEN, 2017, p. 5)

### **2.2.3. Estrategias de aula.**

La fuente de definición de estrategias de aula es amplia, Los centros Educativos de Fe y Alegría realizaron un estudio para identificar los procedimientos y las mejores estrategias que pueden ser aplicadas en sus centros educativos, dentro de este estudio, la definición dada por Benjumea está dada así:

Las estrategias de aula son un conjunto de acciones educativas, métodos y procedimientos que utilizan los docentes diariamente en el aula para organizar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, para tramitar mejor los conflictos convivenciales, para explicar y hacer comprender a los estudiantes, para motivarlos, para estimularlos y hacerles producir mejores resultados.

Las estrategias de aula engloban, también, aquellos recursos cognitivos que utiliza el estudiante cuando se enfrenta al aprendizaje y otros recursos que incorporan elementos directamente vinculados a la disposición y motivación del estudiante y a las actividades de planificación, dirección y control que el estudiante pone en marcha cuando se enfrenta al aprendizaje. (Benjumea, 2013, pág. 16)

Las estrategias didácticas aplicadas en el aula, se reflejan en el proyecto mediante la secuencia didáctica con intervenciones basadas la estrategia de Aprendizaje Basado en problemas.

### **2.2.4. Secuencia didáctica.**

La definición de secuencia didáctica se une con el retomar de la formación de competencias dentro del aula. Así, uno de los elementos de partida para la construcción de una secuencia didáctica es el plan de estudios, lo cual genera una dificultad al querer trabajar por competencias, el trabajo por competencias es la principal característica de una secuencia didáctica (Díaz, 2013).

Es común en la mayoría de los casos que se pretenda trabajar una estrategia curricular con el orden de una disciplina, específica. Díaz (2013) plantea que “El tema de las competencias

convive con otro, la necesidad de mostrar un dominio de ciertos contenidos que son indispensables para el uso del conocimiento” (p.9).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante que la secuencia parta de algún elemento del contexto. Así, la secuencia didáctica tiene unas actividades con orden interno que reflejan la intención del docente por retomar los pre saberes y llevar una construcción significativa de nuevos conocimientos, mediante la realización de actividades prácticas y experiencias que llevan al descubrimiento sin necesidad de rutinas o memorizaciones (Díaz, 2013). Por esto las secuencias didácticas son un elemento interesante para potenciar competencias en los estudiantes.

La secuencia didáctica se organiza en dos grandes componentes. Según se indica, se realizan las actividades para el aprendizaje y las de la evaluación, que definen estar sumergidos en las de desarrollo, con un eje orientador que permita organizar todo el contenido y desarrollo de actividades (Díaz, 2013). Los componentes de la secuencia de esta forma siempre están conectados y coherentes en su propósito general.

Las Secuencias didácticas siguen una línea de secuencias, que se clasifican en tres tipos de actividades -. Actividades de apertura, desarrollo y cierre.

Las actividades de apertura son definidas podrían ser definidas como actividades iniciales.

Un primer momento que permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativas para los alumnos, éstos reaccionarán trayendo a su pensamiento diversas como informaciones que ya poseen, sea por su formación escolar previa, sea por su experiencia cotidiana.” (Díaz, 2013, p. 12)

Las actividades de desarrollo pretenden que se pueden definir como esas actividades de ejecución que refuerzan y levan al objetivo. Así; (...) “que el estudiante interaccione con una nueva información, para significar esa información se requiere lograr colocar en interacción: la información previa, la nueva información y hasta donde sea posible un referente contextual que ayude a darle sentido actual (Diaz, 2013). Sería como ingresar un producto aun taller de perfeccionamiento, para darle el acabado necesario.

De la misma forma se puede decir que las actividades de cierre evalúan las actividades de desarrollo y su alcance. Así, las actividades de cierre, son un elemento de evaluación en modo formativo y sumativo (Diaz, 2013). Las actividades de cierre no solo miden el alcance conceptual, sino, ademas, mide el fortalecimiento de las competencias trabajadas.

“De esta manera las actividades propuestas pueden generar múltiple información tanto sobre el proceso de aprender de los alumnos, como para la obtención de evidencias de aprendizaje” (Diaz, 2013, p. 12). Con estas actividades se pueden integrar todas las actividades del desarrollo, además se puede sinterizar información sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes y del docente.

### **2.2.5. Aprendizaje Basado en Problemas.**

El Aprendizaje Basado en problemas no tienen sus orígenes en Educación, pero su aplicación ha tenido tanto éxito que ha sido tomado como estrategia de aula.

Aunque la solución de problemas como estrategia de aula tiene sus orígenes en la Universidad de McMaster en Ontario Canadá y en la Escuela de Medicina de la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos a mediados de los años sesenta, debido al interés de algunos investigadores en educación médica por el desarrollo de los procesos intelectuales que permitieran a sus estudiantes realizar un diagnóstico médico acertado y

tomar la mejor medida terapéutica ante este diagnóstico, no podemos desconocer que, previamente en 1945, el reconocido matemático George Polya publica un libro titulado “Cómo plantear y resolver problemas” donde estudia las reglas y los métodos del descubrimiento y la invención naciendo a partir de allí un notable interés por los procedimientos heurísticos entendidos como las operaciones mentales típicamente útiles en el proceso de Resolución de problemas. En sus estudios, Polya estuvo interesado en el proceso del descubrimiento de los resultados matemáticos; su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. (Benjumea, 2013, p. 23)

El planteamiento del problema es fundamental en el éxito de la aplicación de la estrategia en el aula.

En la estrategia de aula basada en la solución de problemas, inicialmente se presenta el problema y a partir de allí se sigue el camino hacia su solución, identificando en su recorrido las necesidades de aprendizaje y la información necesaria para su resolución. (Benjumea, 2013, p. 27)

El conjunto de actividades o pasos que sigue la utilización de esta estrategia en el aula son presentados en la figura 7, y expuestos a continuación:



Figura 7. Pasos en el ABP y los procesos inherentes a este ciclo. Fuente: Benjumea (2013).

#### ***2.2.4.1 Formulación de la situación problema.***

En esta etapa donde recae gran parte del compromiso de la estrategia se deben tomar en cuenta características específicas. Así, en esta fase, recae el éxito del desarrollo de la estrategia, para que sea un buen problema debe estar sujeto al contexto, concatenada con los logros de aprendizajes y ejes temáticos de la planeación del área (Benjumea, 2013). Algunas características a ser tenidas en cuenta en el momento de la planeación proponen que el problema debe ser motivador para los estudiantes, de tal forma que detone o implique la búsqueda autónoma de información, que retome actualidad, que sea débilmente estructurado para que el estudiante confronte las situaciones poco definidas.

#### ***2.2.4.2. Análisis de la situación y delimitación del problema.***

Para analizar el problema se hace necesario descomponerlo en cada una de sus partes. Así, el análisis consiste en un proceso de descomposición del problema en una de sus partes o

componentes, con el fin de realizar una descripción lo más cercana posible del problema y los sub-problemas (Benjumea, 2013).

Esta etapa se caracteriza por describir en gran manera analizando de manera objetiva los ítems o elementos que serán abordados uno a uno con ánimo de delimitar el problema. Por lo tanto, delimitar el problema significa afinar y estructurar más formalmente la situación planteada y reducirla a las dimensiones dentro de las cuales es posible comenzar a proyectar una solución (Benjumea, 2013). Delimitar el planteamiento del problema apunta a encontrar de manera más oportuna y rápida la solución.

#### ***2.2.4.3. Recopilar y analizar información.***

El proceso de búsqueda, selección y publicación de la información marca un proceso central en el desarrollo de la estrategia el estudiante aunque es autónomo en la búsqueda de la información, cuenta con un banco de referencias suministradas por el docente. Ya que, con ello garantizan que la investigación provenga de fuentes confiables, después de obtener la información necesaria, el estudiante analiza y escoge la que cree que le aporta a la solución del problema, para ello el autor Benjumea (2013), indica que es necesario formular un cuestionario que dirija el proceso de indagación de la información, que se elaboren mapas conceptuales, resúmenes, diagramas de lo que hemos encontrado.

#### ***2.2.4.4. Plantear posibles soluciones y elegir la más adecuada.***

Según los conocimientos previos y la capacidad de análisis de cada estudiante, es posible que cada integrante del grupo llegue a una solución diferente del problema. Así, en esta etapa se fortalece la capacidad de argumentar y debatir cuales son las soluciones más aceptadas (Benjumea, 2013). No todas las soluciones son asertivas para solucionar el problema con las

especificaciones dadas inicialmente. Por lo anterior expuesto, se hace necesario que en el grupo existan mínimo tres propuestas, para poder escoger la más acertada.

#### ***2.2.4.5. Planificar el diseño y la construcción de la solución.***

En esta trayectoria es necesario describir los diferentes pasos que guiarán la elaboración de la solución seleccionada. Así, se traza un plan que incluye responsables, tiempos, recursos, costos, forma de socialización y medios que se utilizarán para lograr el objetivo (Benjumea, 2013). En este mismo sentido se debe analizar que cuando se crea, se diseña se debe estar en evaluación y depuración constante. Así, es importante tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay que dar saltos continuos entre el diseño del plan su puesta en práctica (Benjumea, 2013). Con lo cual se deduce que se tiene que estar en una vez adoptada la solución es necesario evaluar cada requerimiento y estar reajustado el plan de diseño.

#### ***2.2.4.6. Evaluar la solución adoptada.***

Se hace necesario no solo en la aplicación de la estrategia, si no en todos los actos de la vida cotidiana, evaluar la solución, revisar continuamente si soluciona o no los parámetros o delimitaciones del problema, Así mismo, en esta etapa se supone la confrontación en contexto de los resultados obtenidos y contraste con la realidad que se quería modificar, entonces es necesario releer el problema, sus especificaciones y verificar que lo encontrado satisface lo expuesto allí, valorar los aportes que cada integrante hace desde su rol, registrar todos los conocimientos adquiridos y por último también registrar si se halló otra forma de resolver el problema (Benjumea, 2013). Al seguir este procedimiento se podría asegurar que la solución verídica.

La evaluación es un proceso constante continuo que brinda la seguridad de realizar un proceso de análisis y de verificación. De este modo, aunque durante todo el proceso de solución de

problemas la evaluación se hace de manera constante, en esta etapa es necesario realizar un recorrido por toda la ruta trazada en la estrategia y permitir a los estudiantes cuestionarse (Benjumea, 2013). En la tabla 1 se presentan algunas preguntas con las que se pueden auto cuestionar los estudiantes dependiendo de la etapa.

Tabla 1  
*Preguntas para la fase de evaluación de los resultados. Adaptada de Benjumea*

<i>Etapa</i>	<i>Preguntas de Evaluación</i>
Evaluación de la comprensión del problema	¿Ha sido correcto del planteamiento del problema? ¿Podría haberse planteado el problema de otro modo? ¿Cuáles eran las condiciones iniciales establecidas para su solución y realmente la solución responde a estas condiciones?
Búsqueda de Información	¿Cuáles han sido las fuentes de información empleadas? ¿Se podían haber elegido otras fuentes de información? ¿Cuáles? ¿Las fuentes de información son confiables?
Elección de la solución	¿Cuál es el criterio que se ha seguido para la elección de la mejor solución? ¿Se podía haber empleado otro procedimiento de elección? ¿Se han realizado planos, bocetos, y/o representaciones de las posibles soluciones?
Plan de trabajo y ejecución	¿Se organizó el trabajo incluyendo a todos los participantes del grupo? ¿Se respetaron los tiempos estipulados en la planeación? ¿Se determinó previamente la cantidad de material y recursos a utilizar? ¿Se han respetado normas de seguridad? ¿Se tienen los modelos finales del problema solucionado?
Divulgación	¿Se ha confeccionado la memoria incluyendo todos los documentos técnicos utilizados? ¿Son claras las conclusiones del trabajo abordado? ¿Se tiene organizada la presentación del trabajo realizado?

#### **2.2.4.7. Elaboración de informes y documentos.**

Toda producción de carácter educativo, merece ser escrita, leída y comentada, las actividades que generan aprendizaje al ser publicadas y compartidas ganan un mayor objetivo al contribuir a

la mejora de la calidad educativa. En este sentido, si bien es cierto que toda estrategia o solución de problemas termina con un informe escrito, esta etapa no estará completa hasta que otros puedan leer y opinar sobre la información que este informe suministre. (Benjumea, 2013). Recibir los comentarios, opiniones y posibles correcciones y tomarlos en cuenta, hace parte del proceso de formación de la competencia de trabajo en equipo, la escucha y valoración de los conceptos de los demás.

#### ***2.2.4.8. Dar a conocer el proceso seguido y los resultados obtenidos.***

Dentro de la última etapa se da a conocer todo lo plasmado en el informe escrito, no solo los resultados que solucionan el problema, sino el proceso seguido,

#### ***2.2.4.9. Rol del docente y del estudiante.***

Dentro de la estrategia es fundamental que los estudiantes se identifiquen con su rol desde el principio del desarrollo de la estrategia, y ser conscientes que esta estrategia conlleva a un aprendizaje autónomo desde el trabajo cooperativo. Por lo tanto, el docente también juega un papel aunque diferente al tradicional muy importante, ya es él quien facilita todo el camino del aprendizaje, el docente se convierte en el guía que diseña y provee problemas, y con sus cuestionamientos ayuda a identificar las claves para llegar a una solución exitosa (Benjumea, 2013). El rol que lleva cabo el docente y el estudiante durante el desarrollo de la estrategia se muestra desglosado en la tabla 2.

Tabla 2  
*Rol del docente y estudiante en el desarrollo de la ABP tomado de Benjumea.*

<b>Etapa</b>	<b>Rol del estudiante</b>	<b>Rol del docente</b>
Formulación de la situación problema	<p>Escucha con atención las indicaciones del profesor.</p> <p>Identificar cuáles son los objetivos de aprendizaje que se pretenden cubrir con el problema planteado.</p> <p>Identificar la información con la que se cuenta elaborar un listado de lo que ya se conoce sobre el tema.</p> <p>Identificar cuál es la información que se tiene entre los diferentes miembros del grupo.</p>	<p>Diseñar problemas que permitan que permitan cubrir los objetivos de la asignatura</p> <p>Vigila y orienta la pertinencia de los temas incluidos en los problemas con los objetivos de aprendizaje.</p> <p>Entregar una copia del problema a cada equipo de trabajo.</p> <p>Determinar el tiempo total que se empleara para resolver el problema.</p> <p>Organiza a los estudiantes en grupos heterogéneos</p> <p>Prevé los recursos materiales y de información que probablemente soliciten los estudiantes.</p> <p>Explique el proceso que deberán seguir y la forma que evaluará cada parte del mismo.</p>
Análisis de la situación problema	<p>Leer y analizar el escenario en el que se presenta el problema.</p> <p>Discute el grupo los puntos necesarios para establecer las especificaciones que se presentan en el problema y los requerimientos de su solución.</p>	<p>Interrumpe el trabajo para corregir malos entendidos o para llevar a los equipos al mismo ritmo.</p> <p>Formula preguntas a cada grupo que fomenten el análisis de la situación problema.</p> <p>Formula preguntas a toda la clase que los ilumine para realizar un completo análisis de la situación problema.</p> <p>Mediante preguntas, exige a los grupos que encuentren diversos subproblemas en el problema planteado.</p>

Esta estrategia fue aplicada en el proyecto, mediante el modelo que propone Benjumea en cada intervención, mediante el planteamiento diferente en cada momento, pertinente al objetivo temático planeado.

#### **2.2.6. Tecnologías de la información y la comunicación – TIC- educativas.**

Tic es la abreviación para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, este significado se profundiza aún más en el campo educativo.

El Ministerio de las tecnologías y comunicaciones, Mintic (2017), la define: “las TIC son las tecnologías que nos permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información”. Las TIC están en todos los ámbitos de nuestras vidas, en nuestra vida social, familiar y escolar.

Las TIC en la educación: Las TIC juegan un papel muy importante en la educación.

Al preguntarnos acerca de lo que es un ambiente innovador de aprendizaje, seguramente nos viene a la mente un aula en donde se utilizan las TIC; y aunque esta es una posible interpretación, es importante no hacer énfasis en esa idea y optar en cambio por una perspectiva más amplia e integral en la cual los estudiantes desarrollan pensamiento crítico, autónomo y creativo mediante el trabajo en equipo y por supuesto, con la utilización de las nuevas tecnologías. Por un lado, la reciente digitalización del mundo, producto del desarrollo y popularización del computador y el Internet, ha cambiado el modelo de distribución de la información y ha dado lugar a la Sociedad del Conocimiento donde las ideas y sus aplicaciones cobran cada vez más valor y las interconexiones entre lugares, personas, economías y disciplinas se hacen cada vez más evidentes. Este enfoque concuerda con las tendencias mundiales de la educación para el siglo XXI y con las recomendaciones de expertos que si bien no siempre coinciden en las competencias específicas a desarrollar, sí están de acuerdo en que para prepararse para la Sociedad del Conocimiento se necesita la

flexibilidad que ofrece el enfoque por competencias tanto en los procesos de formación como en los sistemas de evaluación. Por estas razones se conserva el enfoque por competencias de la Ruta 2008, actualizándolas y enriqueciéndolas para que estén a la vanguardia de la renovación de un sistema educativo, que piensa en la formación de ciudadanos idóneos para asumir los retos y realidades del presente siglo. (Colombia Aprende, 2013, p. 13)

En la figura 8 se expone los niveles de competencia TIC en un docente

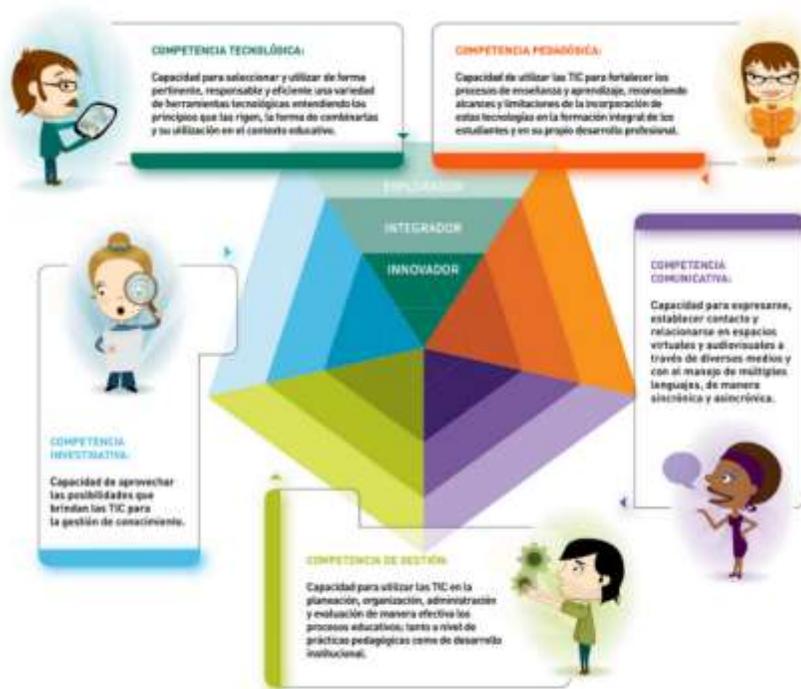


Figura 8. Niveles de Competencias en los docentes. Fuente: Mintic (2017).

### 2.2.7. Educaplay como herramienta educativa.

Educaplay, como plataforma educativa, fue trabajada en el desarrollo de este proyecto como herramienta en la cual apoyara el fortalecimiento de los aprendizajes focalizados para cada intervención pedagógica. La plataforma define sus funcionalidades y sus características de trabajo.

Educaplay es una plataforma gratuita para la creación de actividades educativas interactivas que hacen del aprendizaje una actividad divertida. Puedes preparar actividades para tus clases como, crucigramas, video quiz, sopas de letras, presentaciones, asociaciones, mapas interactivos, evaluaciones de selección múltiple, adivinanzas y ordenación de palabras. Las actividades son multimediales, puesto que integran de manera dinámica y didáctica audio, texto e imagen.

Esta plataforma fue creada por Adformación, una empresa española con mucha experiencia en el trabajo con plataformas e-learning<sup>5</sup>.

La plataforma cuenta con una interfaz muy amigable, que permite que la creación de las actividades sea sencilla y fácil para el usuario. La plataforma permite que cualquier persona con previo registro pueda crear las actividades, compartirlas a través de un código o enlace que se puede incrustar de manera sencilla en sitios web o redes sociales.

Cada usuario registrado puede realizar las actividades que se encuentran en la plataforma y también puede construir su propia biblioteca de recursos, los cuales quedan almacenados en línea para ser reutilizados o editados. (red de TIC, s.f)

#### ***Características:***

- Cada persona tiene la libertad de crear sus propias actividades, de acuerdo a su intención educativa.
- Fácil integración a plataformas e-learning.
- Presenta resultados para cada una de las actividades.

---

<sup>5</sup> En términos contextuales, e-Learning es una metodología que utiliza pedagógicamente escenarios basados en tecnologías digitales de información y comunicación para el desarrollo de procesos sistemáticos de formación, con entornos curriculares, didácticos, evaluativos, interacciones medios, mediaciones y mediadores centrados en el aprendizaje y el estudiante. aime Alberto Leal Afanador

Rector Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD. <https://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-287149.html>

- Tiene la posibilidad de vincular tiempos puntuales para el desarrollo de la actividad.
- Requiere de un navegador y la instalación del plugin de flash.
- Cada usuario puede construir su banco de actividades.
- Facilidad para producir y compartir contenido.

Educaplay como herramienta educativa virtual fue utilizada como medio de apoyo para reforzar el contenido temático de las intervenciones pedagógicas, mediante la creación de un grupo virtual y la asociación de una colección de actividades interactivas a este grupo, por cada intervención.

#### 2.2.8. **Procesos Matemáticos.**

El pensamiento matemático, hace referencia a la sistematización y a la contextualización del conocimiento de las matemáticas, Este tipo de pensamiento se desarrolla a partir de conocer el origen y la evolución de los conceptos y las herramientas que pertenecen al ámbito matemático. Así, Al desarrollar este pensamiento, el sujeto alcanza una formación matemática más completa que le permite contar con un cuerpo de conocimientos importante que le será de utilidad para llegar a los resultados. Es a través del pensamiento matemático que podemos convertir los cálculos, las hipótesis, las cuantificaciones y las proposiciones en un recurso natural de nuestro cerebro. (MEN, 2006)

Los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Dentro de los cinco procesos matemáticos expuestos a continuación; el proyecto investigativo se delimitó al fortalecimiento de la formulación, tratamiento y resolución de problemas. Estos procesos se dan en los diferentes pensamientos, el pensamiento numérico y los sistemas

numéricos, el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, el pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos.

#### ***2.2.8.1 La formulación, tratamiento y resolución de problemas.***

Uno de los pensamientos matemáticos es la formulación, tratamiento y resolución de problemas, a continuación se define este pensamiento.

Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad (MEN, 2006, p. 52). Este pensamiento es el trabajado en la intervención pedagógica que se expone en este proyecto.

#### ***2.2.8.2. La modelación.***

La modelación es el segundo pensamiento matemático, este pensamiento está definido desde los estándares básicos de matemáticas.

Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema –a veces se dice también “una estructura”– que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su

apropiación y manejo. Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre un conjunto de situaciones o un cierto número de objetos reales o imaginados, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones (MEN, 2006).

### ***2.2.8.3. La comunicación.***

La comunicación en las matemáticas, tiene su particularidad, partiendo que se parte del lenguaje matemático, leerlo, escribirlo, requiere de procesos especiales. La comunicación pensamiento matemático se define dentro de los estándares básicos de calidad.

A pesar de que suele repetirse lo contrario, las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos. (MEN, 2006)

### ***2.2.8.4. El razonamiento.***

El razonamiento lógico es un proceso que comienza desde los primeros años de escolaridad, el cual se va fortaleciendo a medida que se generan procesos que fortalecen esta competencia.

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos.

(MEN, 2006)

#### ***2.2.8.5. La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.***

Seguir y adoptar un método de solución de situaciones problema se debe hacer dentro de un marco de continua evaluación de la funcionalidad, así lo plantean los estándares básicos de calidad en matemáticas.

Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras. (MEN, 2006)

### **2.3.Marco Legal**

Para dar fuerza a la presente propuesta de investigación y dentro de la normatividad legal vigente, encontramos:

#### **2.3.1. Constitución política de Colombia 1991.**

En nuestro país es importante el desarrollo integral de los niños y niñas por lo cual esta propuesta de investigación se apoya en la Constitución Política de Colombia en su Artículo 67 que define que la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. (República de Colombia, 1991, p.29)

#### **2.3.2. Ley general de educación.**

En la Ley General de Educación 115 de 1994 en su Artículo 5° que nos remite a los fines de la educación señala en su numeral 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber y en su numeral 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. (MEN, 1994)

#### **2.3.3. Declaración de los derechos del niño.**

La Declaración de los derechos del niño, en el principio 7, nos relaciona el derecho a la educación.

El niño tiene derecho a recibir educación, que será gratuita y obligatoria por lo menos en las etapas elementales. Se le dará una educación que favorezca su cultura general y le permita, en condiciones de igualdad de oportunidades, desarrollar sus aptitudes y su juicio individual,

su sentido de responsabilidad moral y social, y llegar a ser un miembro útil de la sociedad.

(Declaración de los derechos del niño, 1989, p. 3)

#### **2.3.4. Decreto 0325 de 2015.**

El día “e”, se define y se reglamenta mediante el decreto 0325 del 2015.

Por el cual fue establecido el “Día E”, para colegios públicos y privados, con el fin de fortalecer la calidad de la educación de los niños y jóvenes colombianos. Es un espacio liderado por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Educación como una oportunidad para que los Directivos docentes, docentes y administrativos fortalezcan los procesos en los planteles de educación preescolar, básica y media y a su vez cumplan las metas proyectadas. (MEN, 2015)

#### **2.3.5. Estándares básicos de competencias.**

Los Estándares Básicos de Competencias en las áreas fundamentales del conocimiento son el producto de un trabajo interinstitucional y mancomunado entre el MEN y las facultades de Educación del país agrupadas en Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas son una guía que permiten promover y orientar los procesos curriculares, en aspectos esenciales de la reflexión matemática como son la naturaleza de la disciplina y sus implicaciones pedagógicas, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza de las matemáticas en el aula, por mencionar algunos aspectos. En este documento encontrará algunos procesos generales presentes en toda actividad matemática que explicitan lo que significa ser matemáticamente competente, lo cual se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y en los cinco tipos de pensamiento matemático. (MEN, 2006)

### **2.3.6. Derechos Básicos de Aprendizajes.**

Los Derechos Básicos de Aprendizajes son las directrices educativas en el marco del plan de estudios de toda Institución Educativa.

Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar. (MEN, 2016)

### **2.4.Marco Conceptual**

El siguiente apartado expone los conceptos y ejes temáticos que se abordan dentro del desarrollo de las intervenciones pedagógicas.

#### **2.4.1. Los números reales.**

Los números reales, sus propiedades y las operaciones entre ellos es el eje temático trabajado y fortalecido en la segunda intervención pedagógica.

La conceptualización de los Números Reales la cual fue profundizada en la segunda y tercera intervención pedagógica; fue Fuente: 1 libro “Grado 10°, Matemáticas” del proyecto Educación Activa del MEN en su sexta edición en 2012 y del libro Matemática 9, de Educación Superior básica- Subnivel Superior del Ministerio de Educación de Ecuador en su primera edición en el 2016. Así, el sistema numérico se ha ido enriqueciendo con nuevos números. Ya se tienen los naturales  $\mathbb{N}$ , los enteros  $\mathbb{Z}$  y los racionales  $\mathbb{Q}$ . Pero la historia no termina aquí, como ya viste,

nuevos problemas llevan a la construcción de otros números, como en el caso de expresar la longitud de la diagonal de un cuadrado de lado 1 unidad, cuya longitud es  $\sqrt{2}$  unidades. O también la relación que existe entre la longitud de una circunferencia y su diámetro cuyo valor es  $\pi$ . Así aparecen los llamados números irracionales (Ministerio de Educación Nacional, 2012). La mayoría de las operaciones encierran los números reales.

**Números Naturales:** un concepto básico citado por MEN (2012), es que el conjunto de los números naturales es el que usamos cuando vamos a enumerar o a contar objetos (dinero, frutas, almacenes). Se representa por la letra  $\mathbb{N}$  y se simboliza así:

$$\mathbb{N} = \{ 0,1,2,3,4,5,.. \}$$

Los números naturales poseen propiedades que se estudian desde los primeros años escolares. Así, los números naturales son un conjunto infinito, todos tienen un único antecesor y sucesor, excepto el cero que solo tiene sucesor, entre dos números naturales hay una cantidad limitada de números naturales y por último cada número natural se ubica sobre un único punto de la reta numérica (MEN, 2012).

**Números Enteros:** Su definición parte del precepto de ser un subconjunto de los números racionales. Por lo tanto, se enuncia que el conjunto de los números enteros está conformado por tres subconjuntos: Los números naturales sin el cero, los cuales son los enteros positivos, los opuestos de los enteros positivos, los cuales son los enteros negativos, y el conjunto unitario con el cero. El conjunto de los números enteros se representa por la letra  $\mathbb{Z}$  y se simboliza  $\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^+ \cup \mathbb{Z}^- \cup \{ 0 \}$  (MEN, 2012).

El conjunto de los Números Enteros poseen propiedades matemáticas al igual que los números naturales. De este modo, los números enteros se caracterizan por ser infinito y ordenado, todos los números enteros tienen un único antecesor y un sucesor, entre dos números

enteros hay una cantidad finita de otros números enteros, y cada uno de ellos tiene un número opuesto al otro lado de la recta numérica que se encuentra a la misma distancia del ser (MEN, 2016).

**Números Decimales:** MEN (2012), define que las operaciones que no son cerradas en los números enteros como la división, potenciación y radicación, generan resultados donde los resultados están conformados por un número entero acompañado de otra cifra llamada decimal, las cuales van separados por una coma. Y aunque todo entero tiene el cero como cifra decimal y puede representarse como número decimal, un número decimal no puede pasarse a número entero.

**Números Racionales e Irracionales:** Los números irracionales pertenecen a los números reales pero representan un pequeño subconjunto de elementos. Por lo tanto, dentro del conjunto de los números decimales encontramos algunos números que pueden expresarse como el resultado de una división entre de dos números enteros, estos son los números racionales y se denotan por la letra ( $\mathbb{Q}$ ). Otros números que no tienen una forma definida racional se le denominan números irracionales y se denotan por la letra ( $\mathbb{I}$ ). (MEN, 2012).

**Construcción del conjunto de los números reales :** El conjunto formado por los números racionales  $\mathbb{Q}$  y los números irracionales  $\mathbb{I}$  se llama, conjunto de números reales  $\mathbb{R}$ ., tanto los números racionales como los irracionales son números reales.

El conjunto de números Reales se representa en la figura 9.

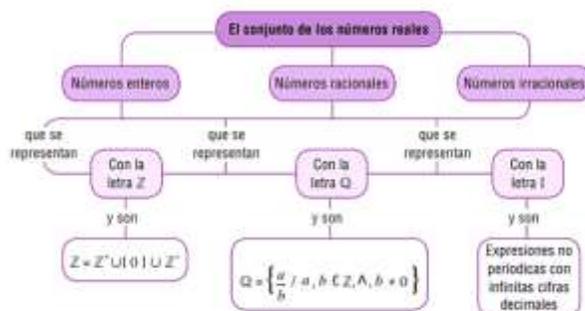


Figura 9. Conjunto de los Números Naturales. Fuente: Matemáticas 10°. MEN Ecuador (2012).

**Operaciones con los números naturales:** Las operaciones básicas con los números naturales, son posibles si se tienen en cuenta las propiedades de los números racionales. MEN (2010) afirma:

Para resolver ciertas situaciones, es necesario aplicar operaciones entre racionales, tales como la adición, la sustracción, la división, la multiplicación y la potenciación.

Si  $a, b, c$ , de  $Z$ , con  $b$  y  $d \in \mathbb{P}$  0, y  $m, n \in \mathbb{N}$ , entonces las operaciones con números reales se pueden definir como se muestra en la figura 10.

Adición			
$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot d} + \frac{c \cdot b}{d \cdot b} = \frac{a \cdot d + c \cdot b}{b \cdot d}$		
Sustracción			
$\frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a-c}{b}$	$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot d} - \frac{c \cdot b}{d \cdot b} = \frac{a \cdot d - c \cdot b}{b \cdot d}$		
Multiplicación y división			
$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$	$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$		
Potenciación y radicación			
$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$	$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$	$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1$
$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$	$\sqrt[n]{a} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}$	$\sqrt[n]{\left(\frac{a}{b}\right)^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{m}{n}} = \frac{a^{\frac{m}{n}}}{b^{\frac{m}{n}}} = \frac{\sqrt[n]{a^m}}{\sqrt[n]{b^m}}$	

Figura 10. Operaciones con los Números Naturales. Fuente: Matemáticas 9°. MEN Ecuador (2016).

### 2.4.2. Fracciones, números decimales y conversiones.

Los números decimales, las fracciones y las conversiones entre ellos, la ubicación de estos números en la recta numérica son el eje temático que se desarrolla y profundiza en la tercera intervención pedagógica.

La conceptualización de fracciones, números decimales y las conversiones de decimal a fracción y viceversa son tomadas del libro Hipertexto Matemáticas 6° de la Editorial Santillana del año 2010.

**Fracciones:** Una fracción es una expresión  $\frac{a}{b}$ ; donde

$a, b \in \mathbb{N}$  y  $b \neq 0$ . El número  $b$ , se llama denominador e indica el número de partes iguales en que se divide la unidad, el número  $a$  es llamado numerador e indica el número de partes que se toma de la unidad.

La fracción se puede reconocer con tres conceptos:

La fracción como cociente, cuando una fracción  $\frac{a}{b}$  expresa el cociente entre dos números  $a, b \in \mathbb{N}$  y  $b \neq 0$ .

La fracción como razón, cuando la fracción se utiliza para comparar dos cantidades de la misma magnitud.

Fracción de un número, cuando un conjunto se divide en subconjuntos que tienen el mismo número de elementos, también se divide un todo, en partes iguales, de manera que uno o varios de esos subconjuntos se pueden interpretar como una fracción. (Santillana, 2010, p.89)

**La fracción en la recta numérica:** Ubicar y representar los números fraccionarios en la recta numérica se requiere de un proceso. Para esto, se conceptualiza que la representación de las fracciones sobre la recta numérica se realiza ubicando el cero y después los números naturales que se necesiten y después se divide cada unidad en tantas partes como indique el

denominador de la fracción que se va a representar, después se toma y se ubica en la cantidad de partes de esa división como indique el numerador, esta ubicación es el punto que indica la fracción sobre la recta numérica. (Santillana, 2010, p. 94)

**Relación de orden entre fracciones:** cuando se comparan fracciones se deben establecer relaciones de orden. Así que, se enuncian tres situaciones que se pueden presentar entre dos fracciones:

Fracciones con igual denominador, cuando se comparan dos fracciones con igual denominador, es mayor la que representa mayor numerador.

Fracciones con igual numerador, cuando se comparan dos fracciones con igual numerador, es mayor la que representa menor denominador.

Fracciones con diferente numerador y denominador, cuando se produce este caso se reducen a común denominador y se comparan los numeradores (Santillana, 2010,p.95).

Cuando se comparan dos fracciones, se cumple una y solo una de las relaciones que se muestran en la figura 11

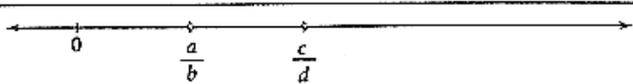
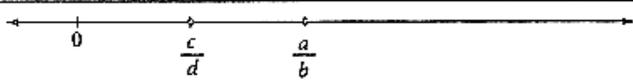
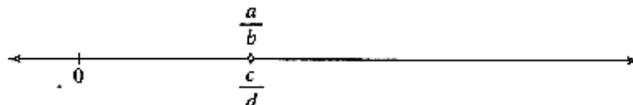
Relación	Representación
$\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$	
$\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$	
$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	

Figura 11. Relaciones entre dos fracciones. Fuente: Hipertexto Santillana (2010).

**Operaciones entre fracciones:** Entre fracciones se realizan las cuatro operaciones bajo un procedimiento específico.

Para realizar la **suma o resta**, entre fracciones con el mismo denominador, llamadas también fracciones homogéneas, solo se suma o se restan los numeradores y se coloca el mismo denominador, las fracciones son heterogéneas, por tener diferente denominador, se buscan fracciones equivalentes hallando el mínimo común múltiplo de los denominadores, y después haciendo la suma como fracciones homogéneas.

Para realizar la **multiplicación** entre dos o más fracciones basta con multiplicar los numeradores entre sí directamente y los denominadores entre directamente. La **división** es un proceso que requiere de multiplicar la primera fracción por el inverso multiplicativo de la segunda, entiéndase el inverso multiplicativo aquella fracción cuyos valores de numerador y denominador están intercambiados. (Santillana, 2010, p. 97)

**Números decimales:** los números decimales son una expresión de los números racionales que manejan todas las operaciones al igual que los números naturales.

Se definen los números decimales como la notación de una fracción decimal; se compone de dos partes separadas por una coma, la parte entera y la parte decimal que son números menores que la unidad, las cuales según su posición son décimas, centésimas, milésimas, diezmilésimas. (Santillana, 2010, p. 99)

Los números decimales se clasifican en tres grupos: los decimales finitos, aquellos que tienen una cantidad limitada de cifras decimales, los decimales infinitos periódicos, aquellos que tienen una cifra indefinida de decimales pero uno o un grupo de estas cifras se repiten periódicamente y por último los decimales infinitos no periódicos, los cuales tienen una cifra indeterminada de

decimales sin presentar ningún periodo o patrón de repetición. La figura 12 muestra un esquema de clasificación de los números decimales.

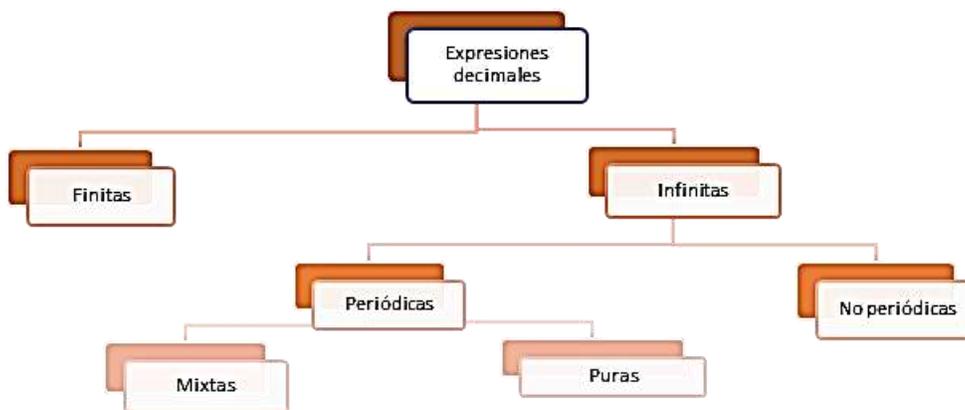


Figura 12. Clasificación de los números decimales. Fuente: Adaptado de Hipertexto 6° Santillana (2010).

**Conversiones:** El proceso de conversión de fracción a expresión decimal y viceversa requiere de un proceso diferente por tipo de conversión.

*Paso de fracción a decimal:* Toda fracción irreducible da lugar a un número decimal, sea un decimal exacto, si el denominador solo tiene los factores 2 y 5 o un decimal periódico, si el denominador tiene factores distintos a 2 y 5; por tanto, unos y otros son números racionales. Sin embargo, los decimales con infinitas cifras no periódicas no son racionales.

*De decimal exacto a fracción:* Expresar en forma de fracción un número decimal exacto es muy fácil, pues el denominador es una potencia de base 10. Para escribir un número periódico puro,  $N$ , en forma de fracción, multiplicamos  $N$  por una potencia de base 10 para hallar otro número con la misma parte decimal, al restar ambos números, obtenemos un número entero, despejando  $N$ , llegamos a la fracción buscada,

*De decimal periódico mixto a fracción:* Para escribir un número periódico mixto,  $N$ , en forma de fracción, multiplicamos  $N$  dos veces por potencias de base 10 para conseguir dos decimales periódicos puros con el mismo periodo, al restarlos, se obtiene un número entero, despejando  $N$ , se obtiene la fracción buscada. (Aprender es Crecer, s.f)

### 2.4.3. Función lineal y función cuadrática.

La conceptualización de la función lineal y cuadrática fue el eje de aprendizaje para la primera intervención pedagógica.

**Función lineal:** Una función ( $f$ ) es una relación entre un de partida dado  $X$  (llamado dominio) y otro conjunto de elementos de llegada llamado  $Y$  (codominio o Rango) de tal forma que a cada elemento  $x$  le corresponde un único elemento  $f(x)$ , (el recorrido o rango). La ecuación de la recta dada su pendiente  $m$  y un punto  $P(x_1 - y_1)$  es:  $y - y_1 = m(x - x_1)$  y se conoce con el nombre de *ecuación punto pendiente*. Se generaliza en la ecuación de la recta que pasa por el punto  $P(x, y)$  y tiene pendiente  $m$ , y es:  $y = mx + b$  en donde  $m =$  es la pendiente y  $b =$  es el punto de intersección de la recta con el eje  $Y$  La figura 13 simplifica el concepto de función lineal. (MEN, 2016, p. 140)

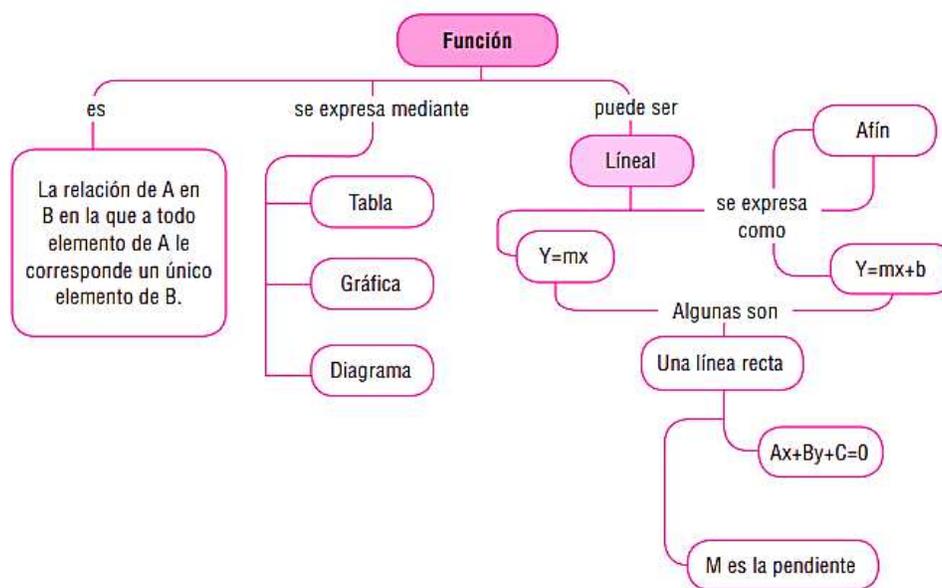


Figura 13. Concepto de Función Lineal. Fuente: MEN (2016).

**Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas:** Conocer las posiciones relativas de dos rectas, soluciona muchas situaciones del contexto, cuando dos rectas son intersecantes se hace necesario conocer su punto de intersección para fines de análisis de la situación.

Cuando tenemos un sistema de dos ecuaciones, cada una de ellas con dos incógnitas generalmente llamado sistema  $2 \times 2$  donde las variables pueden ser  $x, y$  u otras letras, puede ser que al graficar las rectas en un mismo plano resulte uno de los siguientes tres casos:

*Paralelas*, lo que significa que no tienen puntos comunes, entonces no tienen solución.

*Intersecantes* en un punto es decir que se corten en un punto y ese punto es la solución de ellas porque nos da el valor para cada incógnita.

*Que coincidan en todos los puntos*, entonces son la misma ecuación y tendrán infinitas soluciones. (MEN, 2016)

“Existen varios métodos para la solucionar un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas: método gráfico, por sustitución, por igualación o por reducción, se podría utilizar cualquiera de ellos” (MEN, 2016, p. 152).

Los métodos para solución de un sistema de ecuaciones con dos o más incógnitas, se exponen a continuación, se tiene en cuenta que un mismo sistema resultó por varios de estos métodos, siempre tendrá la misma solución.

**El método gráfico:** consiste en trazar la gráfica que corresponde a cada ecuación, en el plano cartesiano, determinar el punto en que se cortan dichas gráficas, que es su solución y que pertenece simultáneamente a las dos rectas trazadas.

**Método de sustitución:** consiste en despejar una variable en función de la otra, en alguna de las dos ecuaciones, sustituir la variable despejada en la otra ecuación para resolver la ecuación resultante y poder encontrar el valor de la otra variable y después el valor hallado de

esta variable en cualquiera de las ecuaciones originales del sistema, para encontrar el valor de la variable despejada inicialmente. Aunque el método es verídico se hace necesario reemplazar los valores hallados de las variables en las dos ecuaciones y verificar que cumple la igualdad.

**Método de igualación:** consiste en despejar la misma incógnita, en las dos ecuaciones, para igualar sus respectivos despejes y hallar el valor de la segunda incógnita, después se puede sustituir este valor en alguna de las ecuaciones despejadas para hallar el valor de la incógnita inicialmente despejada, Una vez conocidos los valores de las dos incógnitas se sustituyen en las dos en los valores encontrados en las dos ecuaciones y verificar que cumple la igualdad.

**Método de reducción o cancelación:** Este método consiste en buscar que las ecuaciones tengan una variable con su coeficiente eliminar una de las dos incógnitas por igual pero con signo contrario para poder hacer la cancelación de esta variable por medio de la suma o resta de las ecuaciones, la ecuación resultante me permite hallar el valor de la otra variable, Una vez conocidos los valores de las dos incógnitas se sustituyen en las dos en los valores encontrados en las dos ecuaciones y verificar que cumple la igualdad.

**Función cuadrática:** Existen problemas que se modelan con una ecuación lineal o con un sistema de ecuaciones lineales o con una ecuación cuadrática, llamada también ecuación de segundo grado.

Una ecuación cuadrática puede resolverse por diferentes métodos de acuerdo con sus características. Es interesante llegar a una expresión que permita resolver cualquier tipo de estas ecuaciones. La expresión general de la ecuación cuadrática es:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

**Solución de ecuaciones cuadráticas incompletas:** Las soluciones o raíces de una ecuación son los valores de las incógnitas que la satisfacen. Las ecuaciones de primer grado con una incógnita admiten una sola solución o raíz. Las ecuaciones de segundo grado tienen siempre dos soluciones o raíces, porque existen dos valores de la incógnita que satisfacen a la ecuación. (MEN, 2017, p. 161)

La clasificación de la función cuadrática está dada por:

**Función de la forma  $f(x) = ax^2$ :** Una función definida por esta expresión con  $a \neq 0$ , se conoce como función cuadrática con vértice en el origen, donde su vértice dado en el punto  $V(0,0)$ , describe de igual forma su eje de simetría, el cual es el eje  $y$ .

La variación de la gráfica de las funciones cuadráticas de esta forma se puede analizar conociendo el parámetro  $a$ . Si su valor es mayor a 1 la gráfica es más contraída hacia el eje  $y$ , si su valor oscila entre 0 y 1 la gráfica es más expandida como se observa en la figura 14.

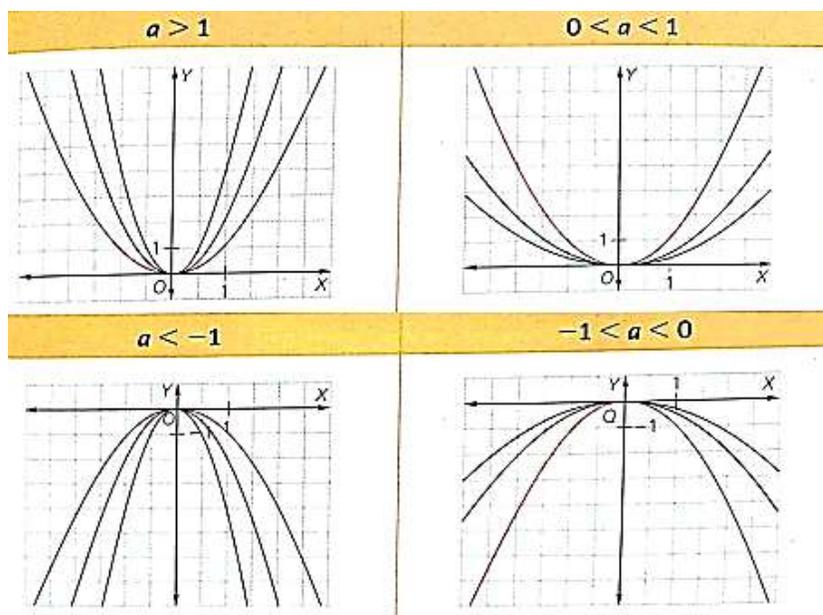


Figura 14. Representación de parábolas con diferente parámetro “a”. Fuente: “Vamos a Aprender” MEN (2017).

**Función de la forma  $f(x) = ax^2 + c$ :** La parábola que describe esta función es una traslación vertical o sobre el eje y de  $c$  unidades de la parábola  $f(x) = ax^2$ . Esta traslación es hacia arriba si  $c$  es positiva y es hacia abajo si  $c$  es negativa.

**Función de la forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$ :** es una función cuadrática en la cual los parámetros  $a, b, c$  son números reales diferentes de cero.

**Obtención de los ceros de una función cuadrática:** La fórmula general para encontrar los ceros de una función cuadrática de la forma  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , con  $a, b, c \neq 0$  y reales

$$\text{es : } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \text{ (MEN, 2017, p. 165)}$$

#### **2.4.4. Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos.**

La conceptualización del cálculo y aplicación de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos en problemas del contexto, fueron el eje temático de la sexta y última intervención pedagógica en el desarrollo de este proyecto. Para lo cual, se conceptualiza algunos cuerpos geométricos como el cubo y el prisma, la circunferencia y el cilindro se relacionan a continuación.

**Cubo y prisma:** Es un poliedro o un cuerpo geométrico de caras planas y con un volumen determinado, una región del espacio limitada por polígonos, son cuerpos con tres medidas: largo, ancho y alto; lo que los hace tridimensionales, sus 6 caras son planas.

Para calcular el área lateral del cubo, llamándose cubo a aquel poliedro que tiene sus tres dimensiones de igual medida; se calcula una sola cara y se multiplica por cuatro, porque el cubo tiene 4 caras laterales y 2 bases, todas de igual área. Si las medidas de sus tres dimensiones no son iguales se calcula el área del rectángulo lateral y se multiplica por dos, y el área del rectángulo frontal y se multiplica por dos, teniendo en cuenta que existe la misma medida frontal y posterior, el área de la base también se multiplica por dos ya que se tiene la base inferior y la superior

**Cuerpos redondos:** MEN (2012) define “Los cuerpos redondos como sólidos limitados por superficies curvas o por superficies planas y curvas. Los principales cuerpos redondos son: el cilindro, el cono y la esfera” (p.120)

**Cilindro:** El cilindro es un cuerpo redondo limitado por una superficie curva y dos caras planas circulares; la cara lateral está formada por la superficie curva y las bases están formadas por las dos caras laterales. La figura 15 muestra como al hacer el desarrollo de un cilindro se identifica en la cara lateral un rectángulo, donde el largo de este rectángulo está dado por el perímetro de la circunferencia de la base y el ancho del rectángulo corresponde a la altura del cilindro. (MEN, 2012, p.125).

Por lo tanto el área total del cilindro sería la suma del área lateral  $A_L$ , siendo el área del rectángulo, más le área de las dos bases circulares. Así:  $A_T = A_L + 2A_B$ , donde el Área lateral  $A_L = \text{largo} * \text{ancho} = (2\pi r)h$  y el Área de las bases  $A_B = \pi r^2$ , Según esto :  $A_T = A_L + 2A_B$ ; donde en términos generales,  $A_T = (2\pi r)h + 2\pi r^2$

Para calcular el volumen del cilindro basta con multiplicar el Área de la base por la altura del cilindro así:  $V = \pi r^2 * h$

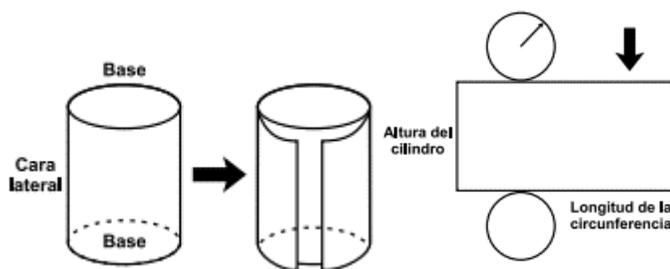


Figura 15. Desarrollo del cilindro. Fuente: Matemáticas 8.MEN (2012).

**Esfera:** La esfera como un cuerpo redondo limitado por una superficie curva, en la cual todos sus puntos en la superficie de la esfera están a la misma distancia de un punto llamado centro, esta distancia se llama radio. La intersección de la superficie de la esfera con un plano que pasa

por su centro se denomina circunferencia máxima y el círculo determinado por esta se denomina círculo máximo. Si se representa con “r” el radio de la esfera se tiene que: El área de la superficie de la esfera es cuatro veces el área del círculo máximo (MEN, 2012,p.128), esta relación se muestra en la figura 16.

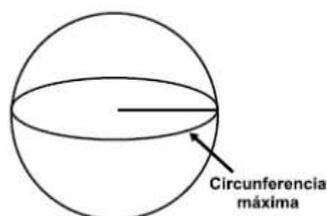


Figura 16. Área de la esfera. Fuente: MEN (2012).

Por lo tanto, se tiene que el Area de la esfera  $A_E$  es:  $A_E = 4\pi r^2$ . El calculo del volumen de la esfera  $V_E$ , estará dado por la expresion :  $V_E = \frac{4}{3}\pi r^2$  (Ministerio de Educación Nacional, 2012). Otros cuerpos geométricos no se definen, ya que su conceptualización fue irrelevante para el desarrollo de la intervención pedagógica.

La estructra general para calcular el area y volumen de algunos cuerpos geometricos se cita en la figura 17.

Cuerpo	Expresión	Gráfico	
Prisma	Área lateral (o area lateral)	$A_L = 2P \cdot h$	
	Área total	$A_T = A_L + 2A_B$	
	Volumen	$V = A_B \cdot h$	
Pirámide	Área lateral	$A_L = n \cdot a \cdot b$	
	Área total	$A_T = A_L + A_B$	
	Volumen	$V = \frac{1}{3} (A_B \cdot h)$	
Cilindro	Área lateral	$A_L = (2 \cdot \pi \cdot r) \cdot h$	
	Área total	$A_T = A_L + 2A_B = (2\pi r \cdot h) + 2 \cdot (\pi r^2) = 2\pi r(h + r)$	
	Volumen	$V = A_B \cdot h = \pi r^2 \cdot h$	
Cono	Área lateral	$A_L = \pi \cdot r \cdot g$	
	Área Total	$A_T = A_L + A_B = \pi \cdot r \cdot g + \pi \cdot r^2 = \pi \cdot r(g + r)$	
	Volumen	$V = \frac{1}{3} A_B \cdot h = \frac{1}{3} (\pi \cdot r^2 \cdot h)$	
Esfera	Área lateral	$A_L = 4 \cdot \pi \cdot r^2$	
	Volumen	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$	
		$V = \frac{4}{3} \pi r^3$	

Figura 17. Relación de expresiones para cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. Fuente: MEN (2012).

#### **2.4.5. Probabilidad.**

La conceptualización de Probabilidad dentro del pensamiento aleatorio fue el eje temático profundizado en la cuarta intervención pedagógica. Así, se enuncia que la teoría de probabilidad se ha desarrollado para el estudio de cualquier fenómeno aleatorio, teniendo en cuenta que se llama fenómeno aleatorio aquel donde la acción sobre el objeto que tiene el mismo conjunto de condiciones iniciales y conociendo de antemano todos sus posibles resultados, no es posible predecir ni modelar con absoluta certeza su resultado. (Useche, 2009, p.214)

El espacio muestral es definido por Useche (2009) como “todos los datos posibles que se puedan presentar en un experimento aleatorio, cualquier suceso o evento que este contemplado dentro de este es un subconjunto del mismo” (p.230).

#### **2.4.6. Datos estadísticos.**

La conceptualización del manejo de datos estadísticos para el cálculo de medidas centralizadas o creación de tablas y gráficas, fueron el eje temático de la quinta intervención pedagógica en el desarrollo de este proyecto.

Para el análisis de un estudio estadístico se hace necesario tener los conceptos básicos presentes, Así, se puede definir **Población** como el conjunto de personas, objetos o elementos sobre los que se realiza un estudio, de esta se puede conocer el tamaño o el número total de unidades que tiene un factor observable o medible estadísticamente. **Muestra** como el subconjunto de una población muy grande, los datos de la muestra representan estadísticamente la población por lo cual debe ser representativa y para que pase esto, se utilizan diferentes técnicas de muestreo para asegurar que tengan las mismas características de toda la población. **Datos** como el conjunto de números o cantidades que se tienen después de observar, contar o

medir una variable estadística, escogida para realizar el estudio estadístico y **Variable** como la cualidad o cantidad que se tiene como objeto de estudio sobre una población o muestra. (MEN, 2017).

Las variables según su naturaleza se dividen en dos tipos, cualitativas y cuantitativas. La figura 18 muestra la clasificación de las variables.

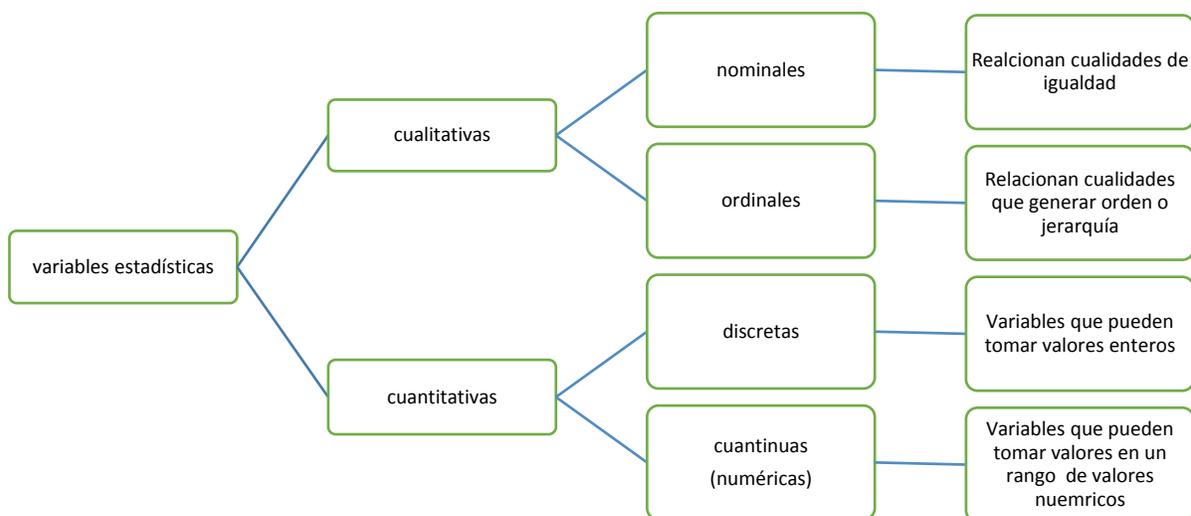


Figura 18. Clasificación de las variables. Fuente: MEN (2017).

La generalización de los conceptos básicos de la estadística se resume en la figura 19.

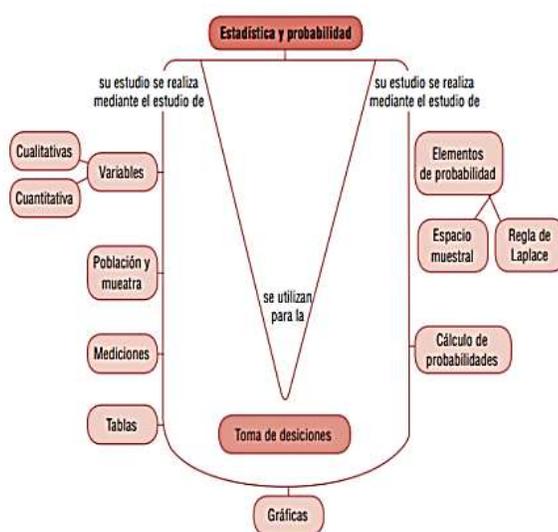


Figura 19. Generalidades de la estadística. Fuente: MEN (2012).

**Medidas estadísticas:** las medidas estadísticas son el elemento fundamental de estudio de la estadística como área. Así, el cálculo de las medidas estadísticas nos permite hacer análisis sobre las variables medidas y observadas en una población determinada, e incluso hacer comparaciones y clasificación entre ellas. Las medidas estadísticas se clasifican en cuatro tipos, medidas de centralización, posición, dispersión y de forma. (MEN, 2016).

La figura 20 muestra los 4 tipos de medidas estadísticas.



Figura 20. Clasificación de las medidas estadísticas. Fuente: MEN (2012).

#### 2.4.7. Medidas de tendencia central.

La conceptualización de las medidas de tendencia central maneja el manejo de datos estadísticos para el cálculo de medidas centralizadas o creación de tablas y gráficas. Esta temática fue el eje de aprendizaje para la primera intervención pedagógica, y se profundizó su conceptualización durante la quinta intervención pedagógica. Por tanto, se definen las medidas de tendencia central que nos acercan a unos valores medios, centrales o más frecuentes de una determinada distribución de valores de un estudio estadístico. Las medidas de tendencia central son la media, la mediana y la moda. (MEN, 2017)

Se definen estas medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados según los datos de estudio. Así, *la media aritmética o promedio* se define como la medida de tendencia

central más utilizada, este dato tiene una ubicación central representando las características del grupo.

Para datos no agrupados la media aritmética es el cociente de la sumatoria de todos los valores entre la muestra o número de datos. Si se representa la media aritmética con el símbolo  $\bar{x}$  tenemos que:  $\bar{x} = \frac{\sum \text{datos}}{n}$ , siendo  $n$  el número de datos o la muestra de la población.

Para datos agrupados MEN (2017) define que el cálculo de la media aritmética, está dado por la sumatoria de todos los productos entre la marca de clase de cada intervalo representada por  $x_i$  y la frecuencia absoluta  $f_i$  respectiva a cada intervalo, y dividiéndola entre el número total de dato so la muestra  $n$ , teniendo esto l media aritmética está dada por:

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{datos} x_i * f_i}{n}$$

Otra medida de tendencia central es la mediana o dato que divide el grupo de datos estadístico en dos partes iguales. MEN (2017) define que la mediana en un grupo de datos no agrupados se halla ubicando el dato de posición central en un conjunto de datos ordenados ascendente o descendentemente. Para un grupo de datos agrupados la mediana representada por  $M_e$ , se encuentra ubicando el rango mediano donde la Frecuencia acumulada tenga el dato de la mitad de los datos, si  $n$  representa la muestra, el rango mediano se ubica donde la Frecuencia acumulada  $F_i$  contenga a  $\frac{n}{2}$ , para después ubicar dentro de este intervalo el límite  $L_i$ , la amplitud  $A$ , la frecuencia acumulada anterior  $F_{i-1}$  y la frecuencia absoluta de este intervalo  $f_i$ . una vez identificados los elementos se puede calcular la mediana mediante:  $M_e = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A$ .

**La moda** como medida de tendencia central es el dato que más se repite. MEN (2017) define que la moda para datos no agrupados es el valor con la frecuencia absoluta, definida por  $f_i$  de mayor valor. Para datos agrupados por clases, la moda definida por  $M_o$ , se calcula mediante el

intervalo modal, el cual se ubica donde se encuentre la mayor frecuencia absoluta  $f_i$ , y conociendo su frecuencia absoluta anterior  $f_{i-1}$  y la frecuencia absoluta siguiente  $f_{i+1}$ ; el

intervalo modal se calcula mediante:  $M_o = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} * A$

## Capítulo III

### 3. Diseño Metodológico.

Este capítulo describe todo el proceso metodológico llevado a cabo en el desarrollo de la intervención pedagógica en cada una de sus fases.

#### 3.1. Tipo de Investigación

El desarrollo de la investigación se basó en las premisas de la Investigación Acción; con el enfoque cualitativo, teniendo en cuenta los lineamientos dados por el MEN en el programa Becas para la excelencia docente. Por lo tanto, la investigación –acción, centra su objeto de estudio en el sujeto y lo flexible de su comportamiento mirando de forma holística todo el proceso de aprendizaje. La investigación – acción se relaciona con los problemas cotidianos experimentados por los profesores, en vez de los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber, por lo tanto, los resultados que se obtenga de un estudio basado en investigación acción siempre serán más verificables y más reales, ya que partieron del mismo contexto y fueron analizados e intervenidos en el mismo escenario.

La investigación – acción interpreta “lo que ocurre” desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores y alumnos, profesores y director, así mismo el maestro tiene más oportunidad de analizar los elementos que intervienen en el problema, y puede transformar su realidad.(Elliot, 2005,s.p)

#### 3.2. Proceso de la Investigación

El diagrama que se muestra en la figura 21, presenta el proceso que se lleva a cabo en esta investigación desde el tipo investigación acción.

## Proceso de planificación

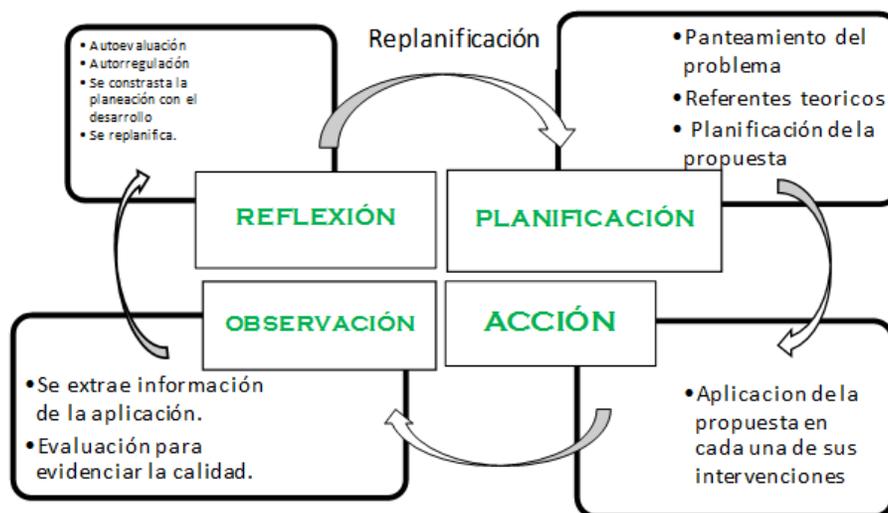


Figura 21. Proceso de investigación. Fuente: adaptado de Carr y Kemmis, (2002).

Este proceso investigativo en espiral como lo proponen Carr y Lewis (2002) es continuo y cíclico, donde al empezar nuevamente el proceso ya no se habla de planificación sino de replanificación, este proceso se describe en cuatro etapas así:

### 3.2.1. Etapa 1. Etapa de planificación.

Esta etapa muestra el recorrido desde el análisis y diagnóstico, pasando por la problemática y terminando con el diseño de la estrategia de intervención que consolidara la solución a la pregunta problema

**Diagnóstico.** Para iniciar la etapa se analizó el resultado del ISCE del año 2016 en su componente Desempeño, en el área de matemáticas, en sus tres competencias, razonamiento, comunicación y resolución de problemas, en este análisis se identifican los contenidos temáticos en los que los estudiantes tenían falencias.

Se escogió la competencia resolución de problemas como el objeto de estudio e investigación para realizar la intervención pedagógica de este proyecto.

Del reporte del ISCE, se toma el informe de los aprendizajes con mayor dificultad en los estudiantes y se presenta en la figura 22.

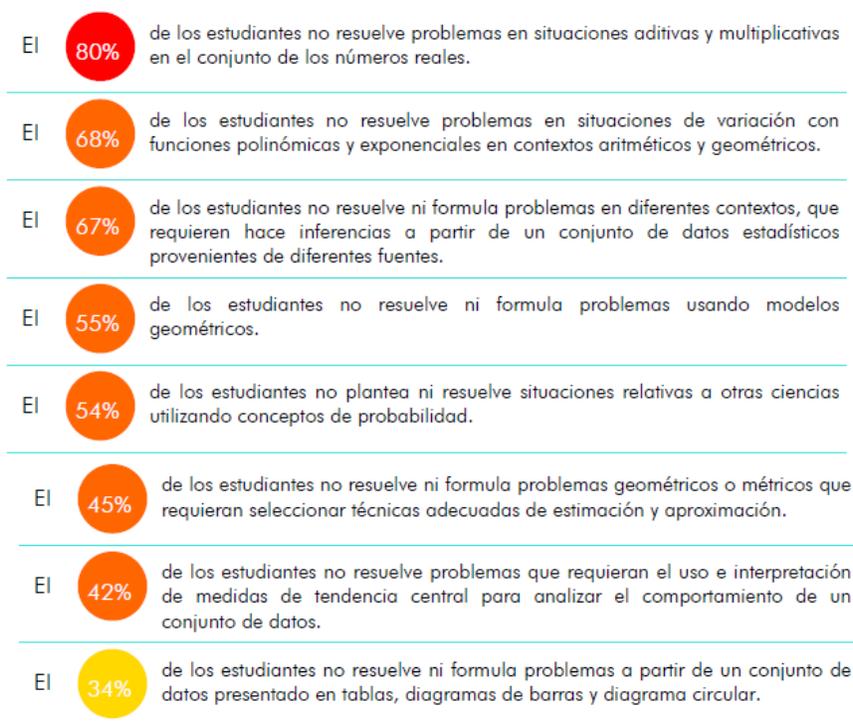


Figura 22. Estado de aprendizajes en la competencia de resolución en el área de matemáticas. Fuente: ICFES

(2017).

Estos aprendizajes se enmarcan dentro de 5 temáticas generales en los diferentes pensamientos matemáticos, para corroborar estas falencias se realizó una evaluación diagnóstica de 20 preguntas asociadas a cada eje temático como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3  
Análisis de la evaluación diagnóstica. Fuente: Elaboración Propia.

PENSAMIENTO	APRENDIZAJE	NÚMERO DE LA PREGUNTA				PROMEDIO	NVEL
NUMÉRICO	APRENDIZAJE 1. Problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales R.	P1	P2	P14	P4		
		9	8	10	19	11,5	BAJO
		29%	26%	32%	61%	37%	
	APRENDIZAJE 2. Problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.	P8	P11	P6			
		4	6	16		8,7	BAJO
		13%	19%	52%		28%	

METRICO - GEOMETRICO	APRENDIZAJE 3. Problemas usando modelos geométricos.	P10	P3	P16	P12	P13		
	APRENDIZAJE 4. Problemas geométricos o métricos que requieren seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.	14	6	15	11	9	11,0	BAJO
		45%	19%	48%	35%	29%	35%	
ALEATORIO - VARIACIONAL	APRENDIZAJE 5. Problemas relativos a otras ciencias , utilizando concepto de probabilidad	P15	P9				10,0	BAJO
	APRENDIZAJE 6. Problemas de diferentes contextos que requieren hacer inferencias a partir de un conjunto de datos estadísticos provenientes de diferentes fuentes.	11	9				32%	
		35%	29%					
ALEATORIO - VARIACIONAL	APRENDIZAJE 7. Problemas que requieren el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.	P17	P18	P19	P5	P7		BAJO
		31	0	0	18	10	11,8	
		100%	0%	0%	58%	32%	38%	

En la evaluación diagnóstica se evidencia que una tercera parte aproximadamente, de los estudiantes contestaron adecuadamente el grupo de preguntas correspondientes a cada aprendizaje presentado como falencia en el resultado ISCE 2016, se observa de manera resumida en la figura 23.

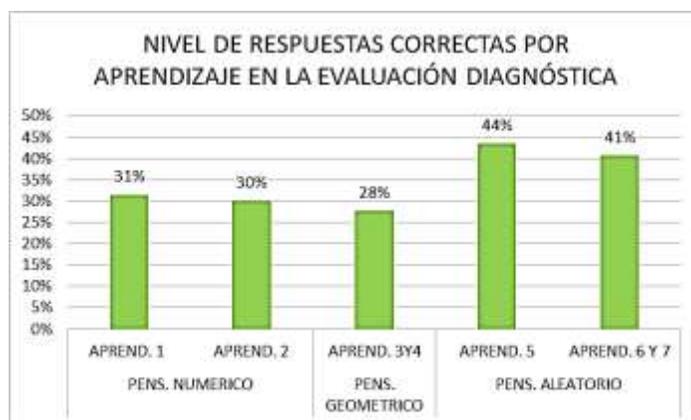


Figura 23. Nivel de respuestas correctas por aprendizaje en evaluación diagnóstica. Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas de la evaluación diagnóstica fueron tomadas de las pruebas Supérate<sup>6</sup> de los años 2015, 2016 y 2017 de los grados 7,9 y 11, en las competencias resolución de problemas en sus tres niveles de complejidad, bajo medio y alto.

Otros aspectos a nivel institucional como el uso de TIC en las prácticas pedagógicas y la aplicación de nuevas estrategias didácticas también fueron revisados en los diferentes entes de la comunidad educativa mediante una encuesta realizada a padres de familia, estudiantes y docentes.

La figura 24 muestra que la mayoría de los estudiantes, dicen tener equipos tecnológicos, y conectividad en su casa, y utilizar estos recursos en sus tareas pedagógicas, lo cual se ve como factor favorable para el desarrollo de la estrategia.

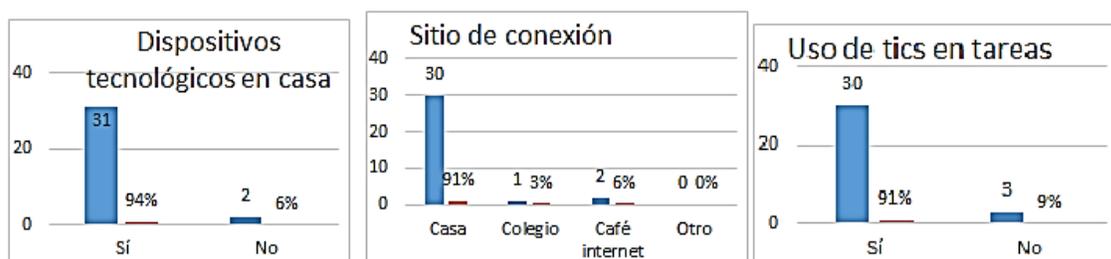


Figura 24. Resultado de encuestas aplicadas a los estudiantes. Fuente: Elaboración propia.

Los docentes de la institución conocen las plataformas tecnológicas de uso común, ven la importancia de la aplicación de las mismas en las prácticas pedagógicas, considerando que son estas la principal fuente de información para los estudiantes en consultas y tareas. La figura 25 muestra el consolidado que reflejó este análisis.

<sup>6</sup> Supérate con el Saber 2.0 es la estrategia nacional de competencias dirigida a niños, niñas y adolescentes escolarizados, liderada por el MEN (MEN), que estimula la excelencia académica y que busca, además de afianzar sus conocimientos, desarrollar sus habilidades personales y sociales.

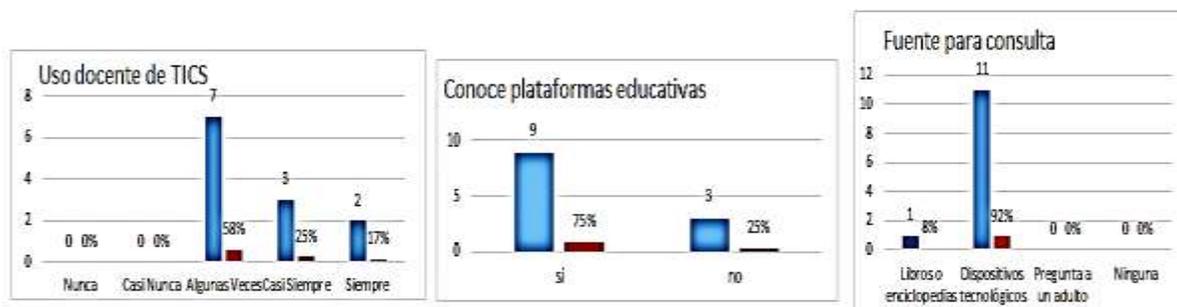


Figura 25. Resultado de encuestas aplicadas a los docentes. Fuente: Elaboración propia.

**Pregunta problema.** En esta misma fase de planeación, después de realizado el diagnostico, se concretiza la problemática mediante la pregunta ¿Cómo potenciar la competencia Resolución de problemas matemáticos mediante las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas, apoyándose en el uso de herramientas TIC, con los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Simón Bolívar?

**Diseño de la propuesta de intervención.** En esta parte de la etapa se hizo una reflexión profunda sobre las practicas pedagógicas, encontrando que si se realizaran cambios significativos se fortalecerían las competencias, es allí donde se aposto por la estrategia de aula Aprendizaje Basado en Problemas bajo los lineamientos y estudios realizados por Fe y Alegría en el año 2013, donde no solo presenta las ventajas de la aplicación de esta estrategia sino un método sistematizado de varios pasos para la aplicación de la misma. A competencia que se buscó profundizar fue la resolución de problemas.

Se diseñó una secuencia didáctica con 6 intervenciones bajo el formato de ABP donde cada problema abordado desarrollaba una temática asociada a los aprendizajes señalados con falencias en los estudiantes en la sub etapa de diagnóstico. Cada intervención que consta de una guía ABP, empieza con un problema, los pasos que se desarrollan para abordar la temática y llegar a la solución, esta se profundizo con una actividad trabajada en Educaplay.

En la tabla 4 se resume el contenido de la secuencia didáctica, y la colección de actividades que se le asociaron en Educaplay.

Tabla 4  
*Planeación de Secuencia didáctica en relación a los aprendizajes identificados con dificultad.*  
*Fuente: Elaboración propia.*

<b>APRENDIZAJE CON DIFICULTAD</b>	<b>EJE TEMÁTICO</b>	<b>NOMBRE DE LA INTERVENCIÓN CON GUÍA ABP</b>	<b>COLECCIÓN EN EDUCAPLAY</b>
Problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.	Funciones	ABP 1 : CONSTRUYENDO VÍAS	FUNCIONES
Problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales R.	Operaciones con números reales	ABP 2 :COMPITEN LAS FRACCIONES	COMPITEN LAS FRACCIONES
		ABP 3 : SUMANDO Y MULTIPLICANDO, ASÍ VOY TRABAJANDO	SUMANDO Y MULTIPLICANDO
Problemas relativos a otras ciencias , utilizando concepto de probabilidad	Probabilidad	ABP 4: CALCULO LO POSIBLE	LA PROBABILIDAD
Problemas de diferentes contextos que requieren hacer inferencias a partir de un conjunto de datos estadísticos provenientes de diferentes fuentes.	Datos estadísticos y medidas de tendencia central	ABP 5: CONTANDO PASAJEROS	LA ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS DE DATOS
Problemas que requieren el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos			
Problemas usando modelos geométricos.	Calculo de áreas y volúmenes	ABP 6: PRESUPUESTO ÁREAS	CALCULANDO ÁREAS
Problemas geométricos o métricos que requieren seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.			

La etapa de planificación de este proyecto se ve reflejada en la figura 26, desde el análisis de los resultados del ISCE 2016, hasta la planeación de toda la secuencia didáctica.

PROCESO DE PLANIFICACION Y DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA.

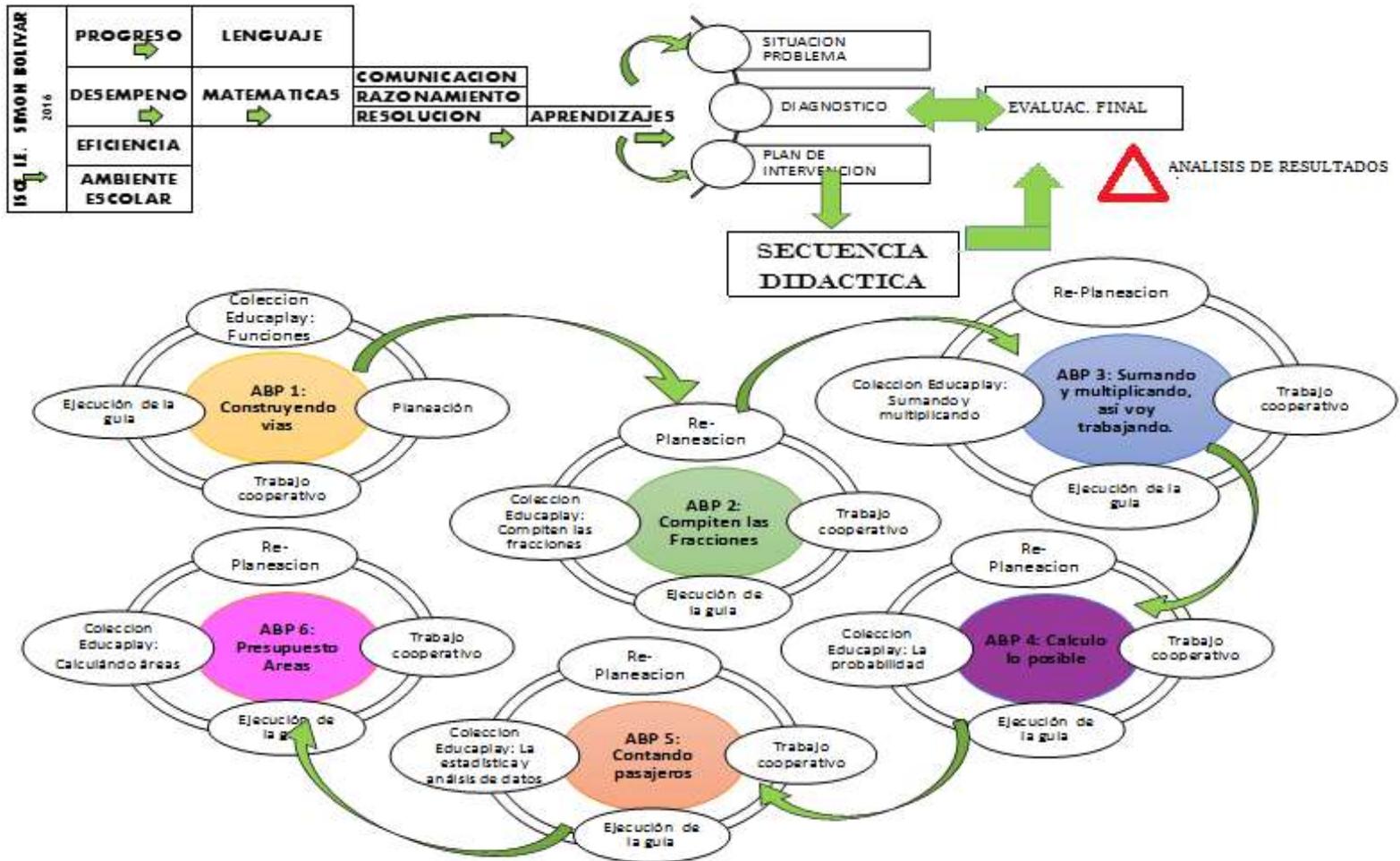


Figura 26. Etapa de planificación. Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.2. Etapa 2. Ejecución.**

En esta etapa se tiene la ejecución del proyecto, durante 8 meses se realizaron 6 intervenciones, al grupo de estudiantes objeto de estudio.

La ejecución de la propuesta tuvo un orden metodológico, el cual consistió en realizar una actividad lúdica de trabajo en equipo para identificar las fortalezas y las capacidades de cada integrantes y poder definir o decidir por cual rol apostar dentro del desarrollo de la Guía ABP, después de tener conformado el equipo de trabajo e identificado los roles de cada miembro, se siguió con el desarrollo de la Guía la cual dentro de sus pasos contempla desde la identificación del grupo y de la situación problema, hasta la selección y prueba de la solución escogida, realizando con esta ultima una socialización o informe escrito de los procesos y procedimientos llevados a cabo.

Se finaliza cada intervención con la realización de una colección de actividades interactivas en Educaplay, estas actividades están referentes al eje temático trabajado en cada intervención. Durante esta fase se registró en el diario de campo toda la ruta de aprendizaje y los hallazgos significativos que presentaron los estudiantes.

### **3.2.3. Etapa 3. Observación.**

En esta fase se tiene como principal elemento de recolección de datos, la observación, se examina con detalle los procedimientos mostrados por los estudiantes en la obtención de la solución al problema planteado en cada intervención, y los productos que los mismos estudiantes hacen, presentan y socializan.

En esta etapa se revisa el avance en el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas, mediante la lectura de los resultados de las actividades en Educaplay.

#### **3.2.4. Etapa 4. Reflexión.**

En esta fase y después de realizada cada intervención, se analizan la información recolectada, haciendo la categorización y la triangulación entre el diario pedagógico, la observación y el análisis de los productos para comprobar la conexión entre los objetivos, la situación problema y el plan diseñado. Se replanteó algunas indicaciones o elementos en el diseño de las Guías ABP.

Esta fase finaliza con la síntesis de los resultados obtenidos frente a las intervenciones con proyección al fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas.

Durante este espacio se obtienen las conclusiones y recomendaciones generales del proyecto, y todas las indicaciones que conlleven a la mejora de la propuesta pedagógica ya ejecutada.

#### **3.2.5. Etapa 5. Evaluación.**

En esta etapa se retoman los aprendizajes que se focalizaron en cada intervención y se evalúan dentro de la competencia de resolución de problemas para mostrar la trayectoria de avance en el área, mediante la contrastación de la evaluación diagnóstica y la evaluación final.

Comprobado el avance de la trayectoria, se evalúa la efectividad de la estrategia aplicada para dar solución a la situación problema planteado, mirando el impacto en la comunidad educativa.

### **3.3.Población.**

La población objeto con la cual se desarrolló la intervención pedagógica fueron 34 estudiantes de la Institución Educativa Simón Bolívar, del grado 10°; sus edades oscilan entre los 14 y 16 años.

La mayoría de los estudiantes se encuentra en un estrato 2 y algunos a estrato 3. La mayoría de ellos cuentan con dispositivos tecnológicos y conectividad que apoyan su proceso educativo desde el hogar.

Sus familias son de tipo funcional y algunos en una minoría son de tipo monoparental, lo cual les brindó estabilidad y un ambiente idóneo para la realización del proyecto y todas las actividades extra clase que ejecutaron.

### **3.3.1. Instrumentos para la recolección de la información.**

Los instrumentos de recolección utilizados en el desarrollo de la investigación fueron tres, la evaluación diagnóstica, que se repite con la misma estructura y otras preguntas en un momento final, el diario de campo y las rejillas de evaluación de las intervenciones.

#### ***3.3.1.1. Prueba diagnóstica y de evaluación final.***

La prueba diagnóstica permitió identificar el nivel de desempeño de los estudiantes del grado 10°A en la competencia de Resolución de problemas establecida por el ICFES y que son evaluadas en las pruebas SABER.

La prueba constó de 20 preguntas correspondientes a los 5 ejes temáticos de los tres pensamientos, numérico, métrico- geométrico y aleatorio variacional; que involucran los 7 aprendizajes que se identificaron como dificultad en los resultados del ISCE 2016 y que se relacionan como lo muestra la tabla 3 del apartado anterior. Las preguntas fueron tomadas del banco de preguntas de las pruebas SUPERATE en la competencia de Resolución de problemas, en tres niveles, fácil, difícil y medio.

La evaluación final tiene la misma estructura de la evaluación inicial; constó de 20 preguntas agrupadas por pensamientos tomadas del mismo banco de preguntas inicial. **Diario de campo.**

En este instrumento se registró en detalle la descripción de las actividades de cada intervención, los hallazgos y los comportamientos observados en los estudiantes, las características de los productos obtenidos, las situaciones emergentes no planeadas ni esperadas,

los planes de acción que se ejecutaron en cada una de las intervenciones que conformaron la secuencia didáctica.

Estas observaciones fueron la base para el análisis y la triangulación de la información que describió el avance significativo en la trayectoria de aprendizaje de los estudiantes.

El análisis fue realizado teniendo en cuenta las siguientes categorías: la competencia matemática de resolución de problemas, el trabajo cooperativo, el uso e impacto de la herramienta TIC y la práctica pedagógica del docente.

### ***3.3.1.2.Rejilla de intervención.***

Este instrumento fue aplicado en cada una de las 6 intervenciones y evaluaba el producto final, dentro de cuatro categorías, que fueron: El proceso matemático, formulación, tratamiento y resolución de problemas; el trabajo cooperativo; el impacto de las TIC aplicadas y la práctica pedagógica. Estas rejillas permitieron hacer una reflexión general al final de cada intervención que sirvió en la re-planeación de la siguiente, y como instrumento para la triangulación de la información.

### **3.4.Principios Éticos.**

Los principios éticos tenidos en cuenta el desarrollo del proyecto, fueron el “Consentimiento Informado”, siendo éste el primer documento antes de iniciar cualquier proceso de análisis o intervención.

El rector de la Institución Educativa el Dr. Jesús Maldonado Serrano conoció y aprobó el proyecto (Ver apéndice A), de igual forma los padres de familia de los 31 estudiantes conocieron y aprobaron el proyecto del cual sus hijo serían la población objeto de estudio (Ver Apéndice B).

### 3.5. Validación de los Instrumentos

Para dar validez a los instrumentos de recolección y de aplicación, se tuvo en cuenta el juicio de los integrantes del grupo de investigación Edumatest, y las observaciones realizadas frente a la coherencia, pertinencia y claridad de los instrumentos frente a la temática abordada y el grupo de jóvenes estudiados, todo el proceso fue orientado y aprobado por el Dr. Elgar Gualdrón.

### 3.6. Categorización

Teniendo en cuenta todo el marco teórico y las cuatro fases del proceso investigativo, planeación, ejecución, observación y reflexión-, cada categoría tenía como fin aportar a la solución de la pregunta problema. Las categorías se dividen en subcategorías, y cada subcategoría tiene unos indicadores, con la variante tuvieron indicadores diferentes para cada intervención, teniendo en cuenta que el eje temático abordado en cada una era diferente, estos indicadores solo variaron en la categoría *proceso matemático de resolución de problemas*, pero que de igual forma apuntaban al fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas.

La categorización se presenta en la tabla 5.

Tabla 5  
Categorías, subcategorías e indicadores. Fuente: Elaboración propia.

Categorías	Subcategorías	Indicadores
Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas	Numérico variacional	Aplicados según el eje temático orientado en la intervención*
	Geométrico métrico	Aplicados según el eje temático orientado en la intervención
	Aleatorio	Aplicados según el eje temático orientado en la intervención
Trabajo cooperativo	Individual	Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas.
		Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos
	Rol grupal	Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte.
Es tolerante con las ideas de los demás y no impone la suya		
Actividades	Actividades	Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.
		Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo

		Aporta bocetos de diseños creativos
Impacto	Aprendizaje significativo	Contextualiza los conocimientos previos para la elaboración de nuevos conceptos.
	Trabajo TIC	Reconoce la importancia del uso de la plataforma tecnológica Educaplay como herramienta que aporta al proceso de solución de la situación problema.
Practica pedagógica	Planeación	Prepara las para trabajar en grupos cooperativos
		Prepara material multimedial acorde al tema trabajado..
		Diseña el formato para el trabajo de aprendizaje basado en problemas de manera clara y secuencial.
	Ejecución	Utiliza diversas estrategias de aprendizaje.
		Establece un tiempo de entrega de resultados acorde a la complejidad de la actividad.1
		Orienta el proceso de contextualización , búsqueda de información , diseño y presentación de solución acorde a tiempo y ritmo de trabajo de cada grupo..
Dominio de tema	Presenta dominio de la plataforma virtual utilizada.	
	Prevé la solución de las actividades y el proceso que conlleva a ella.	
	Replantea las actividades si las circunstancias lo exigen.	

Para la evaluación diagnóstica y la evaluación final solo se trabajó la categoría “*Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas*”, teniendo en cuenta que el estudiante se presenta a las pruebas SABER, de forma individual por lo cual no se hizo necesario evaluar el trabajo cooperativo, no utiliza herramientas tecnológicas, y solo es evaluado en el componente desempeño en sus tres competencias matemáticas.

La evaluación diagnóstica y final se analizó por subcategorías de pensamientos con indicadores basados en los aprendizajes diagnosticados por las pruebas SABER 2016 como aprendizajes con dificultad en la competencia resolución de problemas, la rejilla de evaluación diagnóstica y final utilizadas para medir el avance en la trayectoria de aprendizaje se muestra en al tabla 6.

Tabla 6

*Categoría, subcategorías e indicadores de la evaluación diagnóstica y final. Fuente: Elaboración propia*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Aprendizaje</b>
<b>Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas</b>	Numérico variacional	. Problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales $R$ .	Aprendizaje 1
		Problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.	Aprendizaje 2.
	Geométrico métrico	Problemas usando modelos geométricos.	Aprendizaje 3.
		Problemas geométricos o métricos que requieren seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.	Aprendizaje 4.
	Aleatorio	Problemas relativos a otras ciencias , utilizando concepto de probabilidad	Aprendizaje 5
		Problemas de diferentes contextos que requieren hacer inferencias a partir de un conjunto de datos estadísticos provenientes de diferentes fuentes.	Aprendizaje 6.
		Problemas que requieren el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.	Aprendizaje 7.

### **3.7. Análisis de la Información**

La función del docente investigador juega su papel más importante en este apartado, ya que, se hace necesario de su observación e interpretación en los datos recolectados, para poder analizar y concluir sobre el avance en los ítems, trazados como indicadores y que llevan a la consecución del objetivo general. Para poder recolectar información o poder tener un punto de

sucesos observables fue necesario aplicar la intervención pedagógica “Mirando el recorrido para hallar la solución”, con 6 intervenciones basadas en la estrategia, Aprendizaje Basado en Problemas, con un eje temático diferente en cada intervención pero perteneciente a uno de los tres diferentes pensamientos del área de matemáticas.

Los datos recolectados fueron tomados desde cuatro puntos o categorías observables mencionadas anteriormente y observables en la tabla 5 con sus respectivas subcategorías e indicadores que permitieron observar y analizar cualitativamente cada aspecto de manera más detallada.

La categoría “*trabajo cooperativo*”, tiene indicadores que valoraron el trabajo de cada estudiante en su rol dentro del equipo, como el trabajo individual aportado en el desarrollo de las actividades de cada intervención.

La categoría “*Impacto*”, analizó la actitud de los estudiantes frente al uso de una herramienta tecnológica en el apoyo o complementariedad de una actividad pedagógica.

A continuación se describe el análisis de la trayectoria de aprendizaje, mediante las rejillas de evaluación aplicadas a cada momento de la intervención. La figura 27 relaciona el proceso realizado para el análisis de los resultados.

### Proceso de análisis de resultados

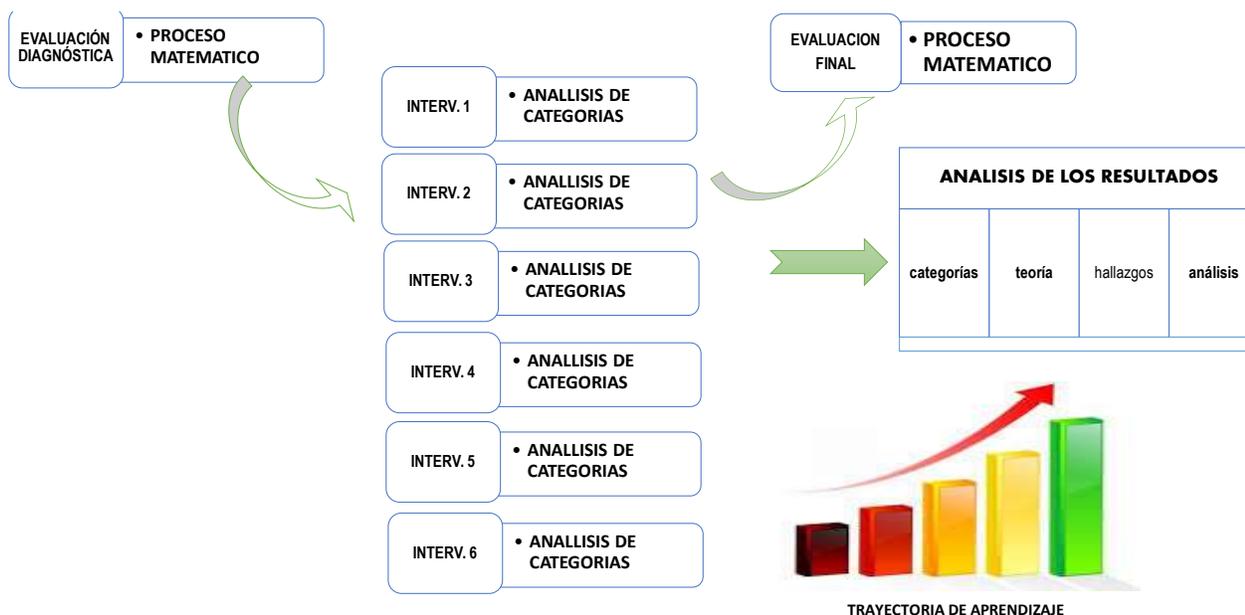


Figura 27. Ruta para análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia.

#### 3.7.1. Rejilla diagnóstica

La rejilla diagnóstica, la cual se encuentra como Apéndice C, fue realizada después de analizar los resultados de una evaluación diagnóstica (Apéndice D), que evaluó los tres pensamientos matemáticos en su competencia resolución de problemas en los siete aprendizajes señalados como aprendizajes con dificultad según el resultado de las pruebas SABER 2016, con esta evaluación se pudo corroborar las falencias en éstos.

La evaluación diagnóstica fue Fuente: un banco de preguntas de selección múltiple con única respuesta, de las pruebas SUPERATE, de la competencia resolución de problemas en sus tres niveles de dificultad, bajo, medio y alto.

La prueba diagnóstica permite, realizar el análisis presentado en la tabla.7, con la rejilla diagnóstica.

Tabla 7  
*Análisis de Evaluación diagnóstica. Fuente: Elaboración propia.*

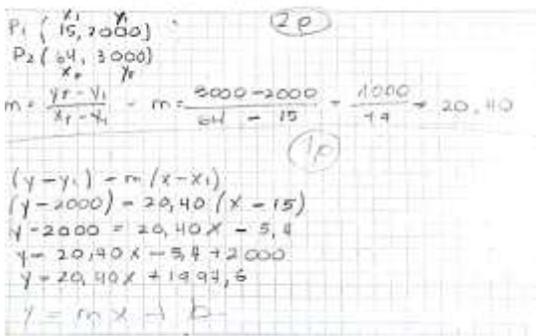
Descripción de intervención	Categorías	Subcategorías	Análisis
Evaluación Diagnóstica.	Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas	Numérico variacional	<p>Todos los 31 estudiantes presentan dificultad para solucionar problemas en situaciones que conlleven adición y multiplicación con números reales y en situación que implican manejo de funciones lineales y cuadráticas en contextos aritméticos y geométricos. Problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.</p>
		Geométrico métrico	<p>Todos los estudiantes presentaron dificultad en la solución de problemas donde se deba aplicar modelos y teoremas geométricos en problemas que necesitan técnicas de aproximación y estimación. La mayoría de estudiantes muestra conocer como hallar las áreas y perímetros de figuras planas básicas como cuadrado, o triángulos.</p>
		Aleatorio	<p>Los 31 estudiantes que fueron evaluados se encuentran en un nivel bajo en la capacidad para resolver problemas donde se maneje el concepto de probabilidad en diferentes contextos. Los estudiantes presentan un conocimiento básico sobre datos estadísticos, pero se les dificulta, analizar, hacer inferencias o tomar decisiones analizando estos datos. La mitad de los estudiantes presenta claridad en el cálculo de medidas de tendencia central para datos no agrupados pero se le dificulta calcularlas para un conjunto de datos agrupados, impidiéndoles resolver e interpretar situaciones para analizar el comportamiento de este conjunto de datos.</p>

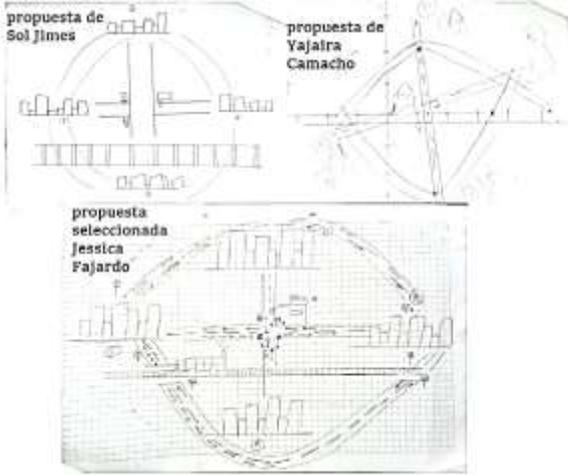
### 3.7.2. Rejilla de evaluación para las intervenciones.

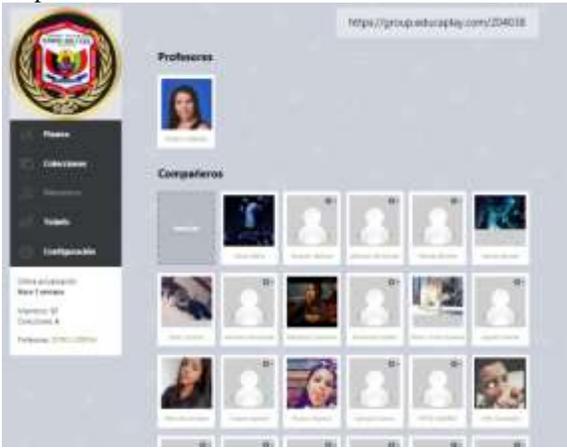
#### 3.7.2.1. Intervención 1.

Durante la primera intervención pedagógica se obtuvieron resultados, en las cuatro categorías como se describe en la tabla 8, el análisis que se muestra en la tabla es el resultado conciso después de analizar los resultados de la rejilla de evaluación de la intervención 1, (Apéndice E), los resultados y evidencias fotográficas (Anexo F) que muestran: momento lúdico de trabajo cooperativo, el ejemplo paradigmático, tomado para mostrar los resultados del momento de la aplicación, de la Guía de Aprendizaje Basado en Problemas y los resultados de las actividades realizadas en Educaplay.

Tabla 8  
Intervención 1. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas mediante la profundización del eje temático, función lineal, sistemas de funciones lineales y función cuadrática.</p> <p>Se inicia la intervención con la actividad lúdica para el trabajo cooperativo: “Asumiendo el reto.”</p> <p>En segundo momento se trabajó durante un promedio de 6 semanas la guía de Aprendizaje Basado en problemas: “Construyendo Vías”, que consistió en solucionar una problemática dada,</p>	<p>Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas</p>	<p>Numérico variacional</p>	<p>Los estudiantes reconocieron las propiedades de la función lineal <math>f(x) = mx + b</math>, manejaron el plano cartesiano y la ubicación de estas rectas, del mismo modo aplicaron la solución de sistemas de ecuaciones lineales para solucionar un problema contextualizado. Conocieron y ubicaron los elementos de la función cuadrática. La siguiente figura, muestra el desarrollo del proceso matemático que sustenta el desarrollo de la solución.</p>  <p>Presentaron dificultad para hallar la ecuación cuadrática partiendo de tres puntos pertenecientes a ella,</p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis																		
<p>Involucrando la temática de función lineal y función cuadrática durante el recorrido para hallar la solución.</p> <p>La problemática consistió en unir cuatro pueblos, mediante dos autopistas en forma de parábola, y unir los cuatro pueblos con carreteras secundarias para el transporte de ganado, estas debieron ser carreteras rectas con un cruce entre ellas, donde instalar un peaje</p> <p>El trabajo se realizó en grupo cooperativos, entregando un informe escrito y un producto como resultado de la solución del problema.</p> <p>El tercer momento consistió en la inscripción en la plataforma educativa Educaplay, la creación del grupo virtual de trabajo y la realización de las actividades interactivas asociadas a la colección: “ABP 1 Funciones”, esta colección se encuentra en el link: <a href="https://es.educaplay.com/es/coleccion/251241/1/aprendizaje_cooperativo.htm">https://es.educaplay.com/es/coleccion/251241/1/aprendizaje_cooperativo.htm</a>, la colección constó de 4 actividades, 3 de tipo quiz con preguntas de selección múltiple y única respuesta, y 1 actividad de tipo video quiz.</p>		<b>Geométrico métrico</b>	Los estudiantes, calcularon longitudes, utilizando diferentes métodos de medición, se ubicaron en el plano cartesiano.																		
		<b>Aleatorio</b>	Los estudiantes crearon conjeturas de los datos trabajados del plano del pueblo trabajado, de las cuales después de indagar pudieron concluir matemáticamente frente a una situación del contexto. Argumentando cada conclusión desde su experiencia con la construcción de la solución al problema planteado.																		
	<b>Trabajo cooperativo</b>	<b>Individual</b>	<p>La mayoría de los integrantes de los equipos, trabajó cooperativamente aportando desde sus competencias y aptitudes a la solución del problema, la figura muestra la identificación del equipo desde el rol individual de cada estudiante</p> <p><i>Identificación del equipo</i></p> <table border="1" data-bbox="862 747 1390 951"> <thead> <tr> <th>Nombre del equipo</th> <th>Nombre de los integrantes</th> <th>Función</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">  </td> <td>1. Sanyia, Cosmecho</td> <td>Diseño gráfico</td> </tr> <tr> <td>2. Chirley, Rodríguez</td> <td>Trabajo</td> </tr> <tr> <td>3. Jettina, Tolentino</td> <td>Comunicación</td> </tr> <tr> <td>4. Sol, Jimenez</td> <td>Material</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre del equipo	Nombre de los integrantes	Función		1. Sanyia, Cosmecho	Diseño gráfico	2. Chirley, Rodríguez	Trabajo	3. Jettina, Tolentino	Comunicación	4. Sol, Jimenez	Material	5.			6.		
		Nombre del equipo	Nombre de los integrantes	Función																	
		1. Sanyia, Cosmecho	Diseño gráfico																		
		2. Chirley, Rodríguez	Trabajo																		
3. Jettina, Tolentino		Comunicación																			
4. Sol, Jimenez		Material																			
5.																					
6.																					
<b>Rol grupal</b>	<p>A los estudiantes se les dificultó desarrollar las funciones del rol asignado sin involucrarse con las funciones de los otros roles.</p> <p>Algunos equipos presentaron discrepancias a la hora de escoger el boceto que mejor solucionaba el problema, debido a que los integrantes no respetaban la opinión e ideas de sus compañeros; otros equipos tomaron estas diferencias de forma positiva, fusionando las ideas de los bocetos, la figura muestra el ejemplo paradigmático de un equipo que logro escoger el mejor boceto y materializarlo, sustentándolo matemáticamente.</p> 																				

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
		Actividades	Todos los equipos se concentraron en solucionar las actividades según los pasos y actividades planteadas en la guía ABP.
		Aprendizaje significativo	Los estudiantes contextualizaron todos los saberes previos sobre función lineal, ubicación en el plano cartesiano. La función cuadrática fue un eje temático nuevo donde solo la resolución de ecuaciones de primer grado, era un concepto previo que les favoreció a la hora de realizar todo la base de justificación matemática.
	Impacto	Trabajo TIC	<p>Los estudiantes presentaron agrado y motivación en la inscripción del grupo en Educaplay llamado “<i>Grupo ABP</i>”; la figura muestra como algunos estudiantes se identificaron con el grupo como una red social, pero de carácter académico, la figura muestra el grupo con algunos de los integrantes, quienes crearon su perfil en la plataforma.</p>  <p>La colección: ABP funciones, fue realizada por los estudiantes de forma dinámica, con responsabilidad demostrando expectativas y estrategias de auto aprendizaje al indagar información para responder las actividades tipo quiz. La figura muestra los resultados de una de las actividades de esta colección.</p> 

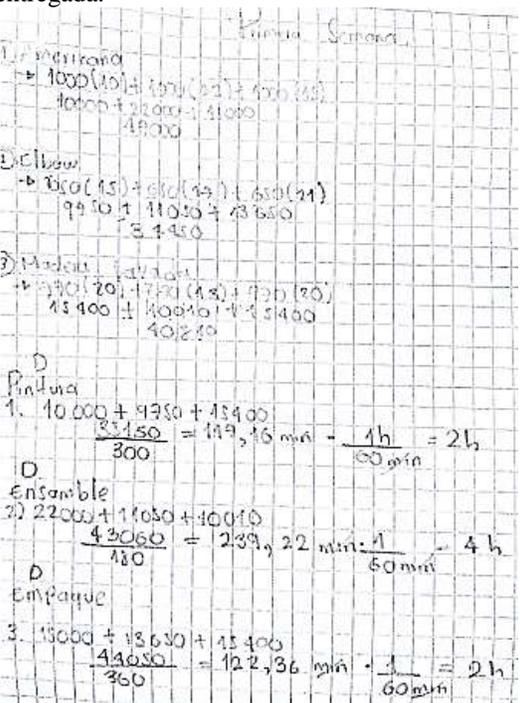
Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
	<b>Practica pedagógica</b>	<b>Planeación</b>	<p>La estrategia fue planeada para orientar a los estudiantes en la solución de problemas, mediante los pasos del formato de ABP propuesto por Benjumea (2013), motivarlos a usar la estrategia paso a paso para hallar solución a problemas del contexto, y usar el método de trabajo cooperativo.</p> <p>La problemática fue planeada meticulosamente teniendo en cuenta abarcar en las delimitaciones el uso de los ejes temáticos relacionados con las funciones lineales, sus elementos, solución de sistemas de ecuaciones lineales, y funciones cuadráticas.</p> <p>En la planeación de la actividad lúdica para trabajo cooperativo, no fue tenida en cuenta los factores del medio como tiempo, lugar físico; y se abarcaron muchos retos para tan corto tiempo, no permitiendo a los estudiantes familiarizarse con cada reto y poder solucionarlo de manera tranquila y eficazmente.</p>
		<b>Ejecución</b>	<p>La ejecución se basó en diferentes estrategias, como lo fueron el ABP, la lúdica, el trabajo cooperativo y el uso de plataformas virtuales.</p>
		<b>Dominio de tema</b>	<p>Todo la temática abordado fue previamente estudiada y documentada, los referentes teóricos tomados del MEN para trabajo cooperativo, los referentes tomados de Benjumea para la estrategia ABP y los tomados de Díaz Barriga para la secuencia didáctica, el uso de la plataforma Educaplay, fue adquirido de forma empírico mediante el uso y experiencia.</p>

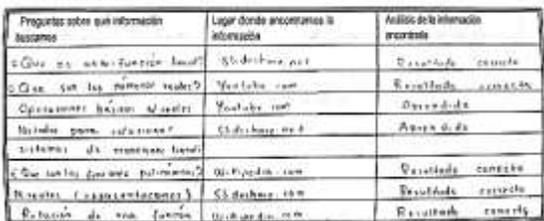
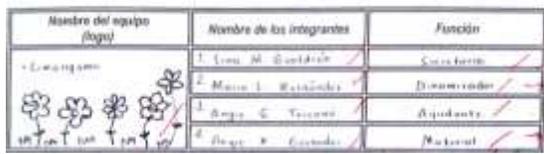
**Nota:** Las marcas con lapicero en las figuras, que reflejan los productos entregados por los estudiantes, fueron hechas por el docente sobre el informe escrito, durante el proceso de orientación y evaluación del producto.

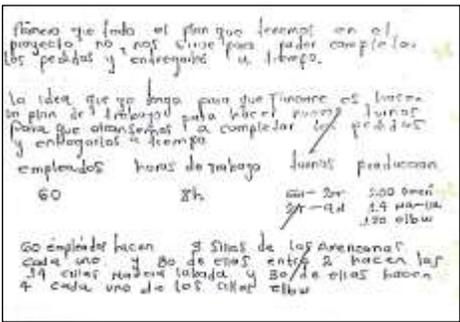
### 3.7.2.2. Intervención 2.

Durante la segunda intervención pedagógica se obtuvieron resultados, en las cuatro categorías como se describe en la tabla 9, el análisis que se muestra en la tabla es el resultado conciso después de analizar los resultados de la rejilla de evaluación de la intervención 2, (Apéndice G), los resultados y evidencias fotográficas (Anexo H) que muestran: momento lúdico de trabajo cooperativo, el ejemplo paradigmático, tomado para mostrar los resultados del momento de la aplicación, de la Guía de Aprendizaje Basado en Problemas y los resultados de las actividades realizadas en Educaplay.

Tabla 9  
Intervención 2. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas, mediante la implementación de la estrategia ABP y la profundización de las operaciones con los números reales.</p> <p>Se inicia la intervención con la actividad lúdica para el trabajo cooperativo: “<i>Reto Matemático</i>”</p> <p>En segundo momento se trabajó durante un promedio de 3 semanas, en tiempo ,de clase y extra clase la guía de Aprendizaje Basado en problemas: “<i>Sumando y multiplicando, así voy trabajando</i>”, que consistió en solucionar una problemática planteada, logrando que durante la búsqueda de</p>	<p><b>Proceso matemático:</b> <b>Formulación, tratamiento y resolución de problemas</b></p>	<p>Numérico variacional</p>	<p>Los estudiantes conceptualizaron las operaciones con los números reales y como resolver situaciones de la vida diaria basadas en ellas. La figura muestra el proceso matemático que realizó un equipo que solucionó de forma satisfactoria la problemática entregada.</p>  <p>The image shows handwritten mathematical work on grid paper. It includes several calculations for different items, each with a sum of three values and a final result in hours and minutes. The calculations are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Luz:</b> <math>1000(10) + 1000(12) + 1000(18) = 48000</math></li> <li><b>Elbow:</b> <math>800(15) + 800(14) + 650(11) = 23650</math></li> <li><b>Madera:</b> <math>1500(20) + 1700(18) + 900(20) = 40200</math></li> <li><b>Pintura:</b> <math>10000 + 9750 + 18400 = 38150</math>. Calculation: <math>\frac{38150}{300} = 127,16 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2 \text{ h}</math></li> <li><b>Ensamble:</b> <math>22000 + 11050 + 10010 = 43060</math>. Calculation: <math>\frac{43060}{180} = 239,22 \text{ min} \cdot \frac{1}{60 \text{ min}} = 4 \text{ h}</math></li> <li><b>Empaque:</b> <math>15000 + 18630 + 15400 = 49030</math>. Calculation: <math>\frac{49030}{360} = 136,19 \text{ min} \cdot \frac{1}{60 \text{ min}} = 2 \text{ h}</math></li> </ul>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p>la solución, se profundice las operaciones con números reales y se fortalezca la competencia mediante el ABP.</p> <p>La problemática consistió en averiguar si el dueño de un taller de sillas, podría cumplir con un pedido, teniendo en cuenta que se conocía el tiempo que cada uno de los tres modelos de sillas necesitaba en cada uno de los tres departamentos del taller, y que cada departamento trabajaba un tiempo específico, pero durante una semana y por motivos de remodelación sus tiempo de funcionamiento serían más cortos.</p> <p>El trabajo se realizó en grupo cooperativos, entregando un informe escrito y un producto como resultado de la solución del problema.</p>			<p>Los estudiantes afianzaron profundamente la temática, con ayuda de la indagación y consulta de contenidos, revisando videos, resumiendo y aplicando en el proyecto los conceptos retomados. La figura muestra una relación de temas consultados y su fuente de consulta.</p>  <p>Los estudiantes crearon conjeturas de los datos trabajados no solo de la producción por cada departamento de la fábrica si no de la producción por tipo de silla, manejando con estrategia la variable tiempo para hacer los cálculos necesarios. Manipularon datos como el de la semana de remodelación que el tiempo de cada departamento variaban, a su favor, presentando plan B con justificación matemática, que les permitió cumplir con el pedido y solucionar la situación problema.</p>
<p>El tercer momento consistió en la realización de las actividades interactivas asociadas a la colección: “ABP 2: Sumando y multiplicando”, esta colección se encuentra en el link: <a href="https://es.educaplay.com/es/coleccion/252075/1/prueba_matematica_nivel_2_d.htm">https://es.educaplay.com/es/coleccion/252075/1/prueba_matematica_nivel_2_d.htm</a></p> <p>La colección consta de 2 actividades, de tipo quiz con preguntas de</p>	<p><b>Trabajo cooperativo</b></p>	<p><b>Individual</b></p> <p><b>Rol grupal</b></p>	<p>La mayoría de los integrantes de los equipos, trabajó cooperativamente aportando desde sus competencias y aptitudes a la solución del problema, la figura muestra la identificación del equipo desde el rol individual de cada estudiante</p>  <p>En todos los equipos se vio un trabajo cooperativo, cada estudiante aportó desde su rol en cargando de sus funciones, pero velando por todo el proceso, esto lleva al éxito de la intervención en cuanto al cumplimiento del cronograma propuesto por cada equipo.</p> <p>La escogencia del boceto avanzó, pues todos los equipos manejaron las instrucciones de realizar tres bocetos diferentes y después escoger el mejor, bajo la evaluación de las ventajas y desventajas de cada boceto.</p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis												
selección múltiple y única respuesta.		Actividades	<p>Los estudiantes le dieron una mirada diferente a cada actividad, tuvieron siempre presente que cada actividad era parte de un proceso y que todas eran necesarias para la actividad siguiente.</p> <p>En esta intervención los estudiantes hicieron retroalimentación y análisis de como trabajaron cada actividad, planteando desde el interior de cada grupo compromisos de mejora.</p>												
	Impacto	Aprendizaje significativo	<p>Los estudiantes contextualizaron todos los saberes previos sobre operaciones básicas de números reales, esta actividad resulto ser bastante interesante, teniendo en cuenta que los estudiantes exploraron su pensamiento divergente y se sintieron tan seguros de sus conocimientos que se atrevieron a plantear otras situaciones fuera de las planteadas que podrían aportar a la solución.</p>  <p>The image shows handwritten text in Spanish. The top part discusses a project plan and the need to complete tasks. Below that, there is a table with columns for 'empleados' (employees), 'horas de trabajo' (working hours), and 'producción' (production). The data in the table is as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>empleados</th> <th>horas de trabajo</th> <th>producción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>2h</td> <td>60 - 2h = 500 items</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2h - 1d = 14 items</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>120 items</td> </tr> </tbody> </table> <p>Below the table, there is a calculation: '60 empleados hacen 9 días de las arencanas cada uno y de esas entre 2 hacen las 14 cosas nuevas cada día y de esas hacen 4 cada una de las cosas nuevas'.</p>	empleados	horas de trabajo	producción	60	2h	60 - 2h = 500 items			2h - 1d = 14 items			120 items
	empleados	horas de trabajo	producción												
60	2h	60 - 2h = 500 items													
		2h - 1d = 14 items													
		120 items													
	Trabajo TIC	<p>Los estudiantes mostraron pronta adaptación al manejo de la plataforma y al trabajo en el grupo virtual, mostraron identidad con este espacio de trabajo y realizaron a conciencia y con compromiso las actividades propuestas para la colección 2, la figura muestra los mejores puntajes dentro de la colección realizada</p>  <p>The image is a screenshot of a digital learning interface. At the top, it says 'ABP 2: SUMANDO Y MULTIPLICANDO' with a progress indicator '0/22'. Below that, it describes the collection as 'Actividades para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos' by 'DORA LORENA ORTIZA ORTIZA'. At the bottom, there is a leaderboard with the following entries:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Juan david Perdomo quimbayo</td> <td>200 pts</td> </tr> <tr> <td>MARIA LAURA HERNANDEZ SUAREZ</td> <td>190 pts</td> </tr> <tr> <td>Yessica Fajardo</td> <td>190 pts</td> </tr> </tbody> </table> <p>En esta segunda intervención los estudiantes hicieron uso de la tecnología al uso un organizador de ideas y crear un mapa mental con la información recogida y organizada, la figura muestra como ejemplo paradigmático un mapa mental hecho por uno de los equipos.</p>	Nombre	Puntaje	Juan david Perdomo quimbayo	200 pts	MARIA LAURA HERNANDEZ SUAREZ	190 pts	Yessica Fajardo	190 pts					
Nombre	Puntaje														
Juan david Perdomo quimbayo	200 pts														
MARIA LAURA HERNANDEZ SUAREZ	190 pts														
Yessica Fajardo	190 pts														

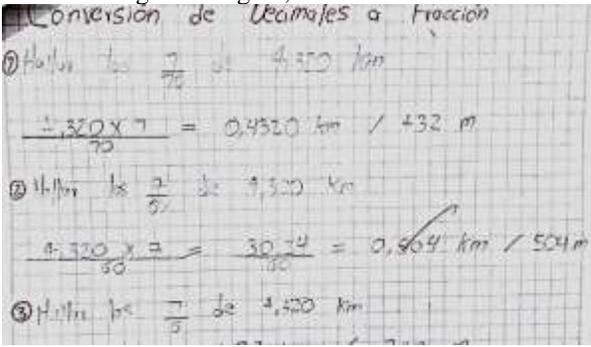
Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
			Los estudiantes mostraron dominio del tema y exploraron hacer uso de herramientas ofimáticas para mostrar su producto solución al problema.
	<b>Practica pedagógica</b>	<b>Planeación</b>	Se planeó todas las actividades con el objetivo de cada momento la actividad lúdica se manejó desde los retos matemáticos, mejorando el factor ambiente y el factor tiempo, asignando solo un reto por equipo, La guía ABP, se diseñó de forma menos compleja pero cuidando que la situación problema abarcara la temática a profundizar, y dejando más espacio de decisión para la elección de la solución, las actividades de Educaplay fueron ideadas para corto tiempo, asegurando la realización total de las mismas
		<b>Ejecución</b>	La ejecución cumplió con los tiempos planeados, se dirigió los espacios de trabajo de tal forma que los equipos lograron organizar, planear, construir, debatir y realizar el informe en tiempo de clase, y extra clase.
		<b>Dominio de tema</b>	Todo la temática abordada fue previamente estudiada y documentada, los referentes teóricos tomados del MEN para trabajo cooperativo, los referentes tomados de Benjumea para la estrategia ABP y los tomados de Díaz Barriga para la secuencia didáctica, el uso de la plataforma Educaplay, fue adquirido de forma empírico mediante el uso y experiencia. Se planteó el uso del libro de uso escolar, “Vamos a aprender 10º” par el refuerzo de la temática.

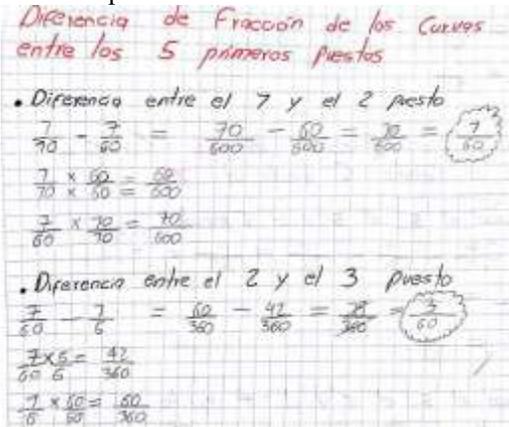
**Nota:** Las marcas con lapicero en las figuras, que reflejan los productos entregados por los estudiantes, fueron hechas por el docente sobre el informe escrito, durante el proceso de orientación y evaluación del producto.

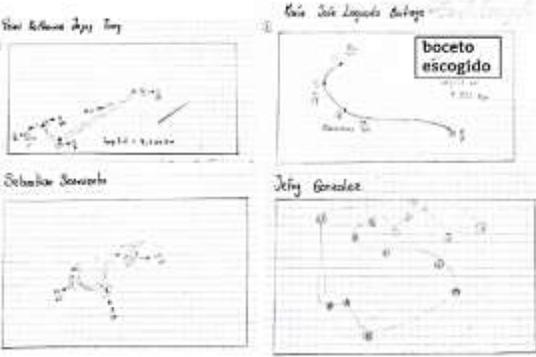
### 3.7.2.3. Intervención 3.

Durante la tercera intervención pedagógica se obtuvieron resultados, en las cuatro categorías como se describe en la tabla 10, el análisis que se muestra en la tabla es el resultado conciso después de analizar los resultados de la rejilla de evaluación de la intervención 3, (Apéndice I), los resultados y evidencias fotográficas (Anexo J) que muestran: momento lúdico de trabajo cooperativo, el ejemplo paradigmático, tomado para mostrar los resultados del momento de la aplicación, de la Guía de Aprendizaje Basado en Problemas y los resultados de las actividades realizadas en Educaplay.

Tabla 10  
Intervención 3. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas mediante el afianzamiento del aprendizaje de los números racionales en sus expresiones decimales y fraccionarias, sus operaciones y conversiones entre ellos.</p> <p>Se inicia la intervención con la actividad lúdica para el trabajo cooperativo: “Jugando con cerillas”</p> <p>En segundo momento se trabajó durante un promedio de 3 semanas, en tiempo ,de clase y extra clase la guía de Aprendizaje Basado en problemas: “<i>Compiten las fracciones</i>”, la</p>	<p><b>Proceso matemático:</b> <b>Formulación, tratamiento y resolución de problemas</b></p>	<p><b>Número variacional</b></p>	<p>Los estudiantes de grado 10° se esforzaron por abordar la temática propuesta dentro del problema planteado, a pesar de abordarla con predisposición, les fue gratificante superar sus miedos frente a la temática de números fraccionarios y números decimales. Los estudiantes conceptualizaron los números fraccionarios y decimales como números racionales, realizaron conversiones entre ellos así como lo muestra la siguiente figura,</p>  <p>Manejaron las relaciones de orden entre ellos ubicándolos en la recta numérica, como se relaciona en la figura abajo.</p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p>problemática que se planteó profundizó, en la búsqueda de la solución, los números racionales, los números fraccionarios, las operaciones básicas con ellos, las conversiones entre ellos, y la relación de orden en la recta numérica. Se presentó una pista de carreras, con 17 curvas y la distancia entre curvas relacionadas por fracciones, y una tabla de tiempos entre los corredores. se pedía hallar a las distancias entre curvas y la diferencia de tiempos entre los puestos de los competidores.</p> <p>El trabajo se realizó en grupo cooperativos, entregando un informe escrito y un producto como resultado de la solución del problema. El tercer momento consistió en la realización de las actividades interactivas asociadas a la colección: "ABP 3: Sumando y multiplicando", esta colección se encuentra en el link: <a href="https://es.educaplay.com/es/coleccion/252075/1/prueba_matematica_nivel_2_d.htm">https://es.educaplay.com/es/coleccion/252075/1/prueba_matematica_nivel_2_d.htm</a></p> <p>La colección consta de 2 actividades, de tipo quiz con preguntas de</p>			 <p>Aplicaron los conceptos de conversión en la solución de una situación problema del contexto. La figura muestra el proceso matemático que un equipo dio como justificación matemática a la solución presentada al problema.</p>  <p>Los estudiantes, calcularon longitudes, utilizando diferentes métodos de medición, al calcular distancias entre las curvas del circuito, y la distancia entre los puestos de los corredores.; ubicando estos lugares en la recta numérica.</p> <p>Los estudiantes crearon conjeturas de los datos y argumentaron las decisiones tomadas, después de medir y comparar los datos obtenidos de la pista de carreras y de los tiempos de competencia de los corredores.</p>
		<b>Geométrico o métrico</b>	
		<b>Aleatorio</b>	

selección múltiple y única respuesta.	<b>Trabajo cooperativo</b>	<b>Individual</b>	Esta intervención reflejó la adaptación en pleno de la metodología de trabajo cooperativo, los estudiantes se empoderaron de los roles adoptados, realizando sus funciones, lo cual facilitó la obtención del objetivo colectivo desde un fuerte trabajo individual.
<b>Descripción de intervención</b>	<b>Categorías</b>	<b>Sub categorías</b>	<b>Análisis</b>
		<b>Rol grupal</b>	 <p>Los equipos se empoderaron del trabajo cooperativo, mostrando desde la actividad lúdica, que tenían bien identificadas, desde sus capacidades y aptitudes, ya cada integrante se sintió como con un rol aportando y mostrando como grupo que se podía en la diferencia de pensamiento fortalecer el aprendizaje. La figura relaciona las propuestas presentadas por el equipo y la idea seleccionada.</p> 
	<b>Impacto</b>	<b>Actividades</b>	Todas las actividades, desde la actividad lúdica “Jugando con cerillas”, y la guía ABP, fueron trabajados responsablemente por los equipos, manejando con rigurosidad el manejo del tiempo el cual por ser corto, no dio espacio para retraso o incumplimiento de alguna actividad planeada por cronograma.
		<b>Aprendizaje significativo</b>	Dado el impacto de las actividades realizadas en esta intervención, es significativo todo el proceso matemático y la aplicación del mismo en solución de problemas de interés de los estudiantes, contrastando con la actitud de desagrado frente a la temática antes de abordar la solución del problema,
		<b>Trabajo TIC</b>	La colección: ABP 3, “Compiten las fracciones” fue una colección corta, pero profunda en contenido, que fue trabajada con agrado y compromiso por parte de los estudiantes, fortaleciendo el aprendizaje mediante

---

			<p>los hipervínculo a otras páginas o videos que refuerzan los aprendizajes. La figura relaciona los mejores puntajes de los estudiantes que realizaron la colección.</p>
--	--	--	---

---

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
			
	Practica pedagógica	Planeación	<p>La estrategia fue planeada para orientar a los estudiantes en la solución de problemas, mediante los pasos del formato de ABP propuesto por Benjumea (2013).</p> <p>La situación problema, fue planeada con el fin de motivar a los estuantes a romper el esquema mental de los fracciones como número q encierran operaciones complicadas, fue planeada para que los estudiante abordaran la temática de números racionales decimales y fraccionarios, sus operaciones, conversiones, y al mismo tiempo que los estudiantes se acercarán al contexto de las competencias, tiempos de competencias y características de las pistas.</p>
		Ejecución	<p>La ejecución se basó en diferentes estrategias, como lo fueron el ABP, la lúdica, el trabajo cooperativo y el uso de plataformas virtuales.</p>
	Dominio de tema	<p>LA temática se trabajó desde las bases conceptuales trabajadas en los libros de secundaria, sobre números racionales, propiedades y sus operaciones.</p> <p>La estrategia de ABP fue fundamentada desde lo planteado pro Benjumea (2013), y la metodología de trabajo cooperativo desde lo indicado por MEN .</p>	

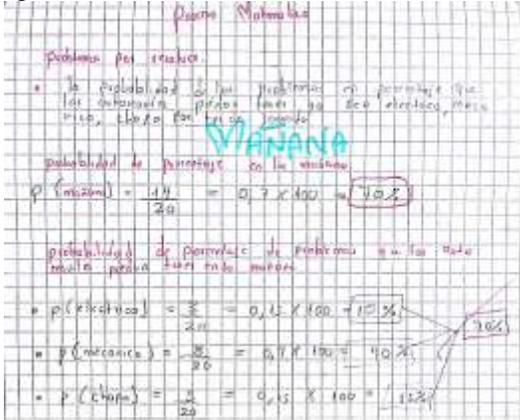
**Nota:** Las marcas con lapicero en las figuras, fueron hechas por el docente sobre el informe escrito, durante el proceso de orientación y evaluación del producto.

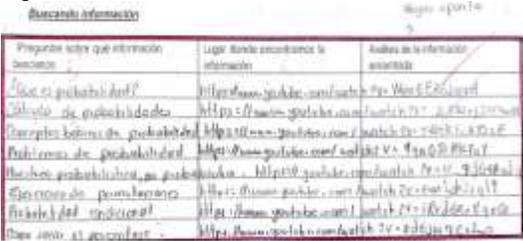
#### 3.7.2.4. Intervención 4.

La intervención pedagógica 4, se analizó desde los resultados observados y valorados en las cuatro categorías, como se describe en la tabla 11, el análisis que se muestra en la tabla es el resultado conciso después de analizar los resultados de la rejilla de evaluación de la intervención 5, (Apéndice K), los resultados y evidencias fotográficas (Anexo L) que muestran: momento lúdico de trabajo cooperativo, el ejemplo paradigmático, tomado para mostrar los resultados del

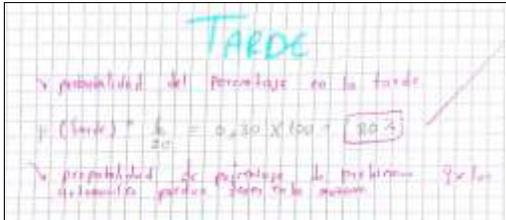
momento de la aplicación, de la Guía de Aprendizaje Basado en Problemas y los resultados de las actividades realizadas en Educaplay.

Tabla 11  
Intervención 4. Fuente: Elaboración propia.

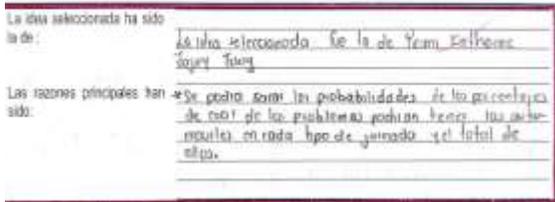
Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas mediante el afianzamiento de los conceptos básicos y aplicabilidad de la probabilidad estadística.</p> <p>Se inicia la intervención con la actividad lúdica para el trabajo cooperativo: “Retos matemáticos II.” En segundo momento se trabajó durante un promedio de 6 semanas la guía de Aprendizaje Basado en problemas: “Calculo lo posible”, que consistió en solucionar una problemática dada y que durante el recorrido hecho para hallar la</p>	<p><b>Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas</b></p>	<p><b>Numérico variacional</b></p>	<p>Los estudiantes mostraron habilidad para utilizar expresiones numéricas, algebraicas o gráficas y describir la situación problema dada y la solución optada y trabajada este aspecto se refleja en la claridad del desarrollo matemático que muestra la siguiente figura.</p>  <p>Se observó la argumentación profunda de las conjeturas hechas el desarrollo de la solución de un problema, validándolas y concluyendo de forma argumentativa.</p>

<p>solución, permitió profundizar los conocimientos del eje temático de la probabilidad. Se presentó el número de vehículos que ingresaban a un taller automotriz, por diferentes motivos durante la mañana y la tarde, y se pedía conocer la probabilidad de cada uno de estos eventos para que el dueño pudiese calcular</p>		<p><b>Aleatorio</b></p>	<p>Los estudiantes identificaron rápidamente la situación problema, contextualizando el eje temático, consultado la temática para argumentar matemáticamente la solución dada a dicha situación la figura muestra la búsqueda de información hecha por un equipo, para fortalecer sus conocimientos en probabilidad y realizar el proceso matemático que requería la solución.</p> 
--	--	-------------------------	---

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
-----------------------------	------------	----------------	----------

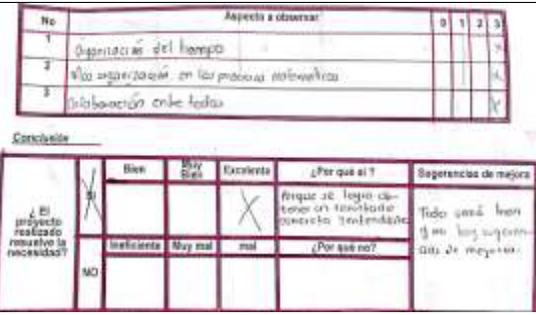
<p>un presupuesto de ganancias mensuales para él y los empleados del taller</p> <p>El trabajo se realizó en grupo cooperativos, entregando un informe escrito y un producto como resultado de la solución del problema.</p> <p>La socialización de los resultados se hizo mediante medios multimediales</p> <p>El tercer momento consistió en la realización de las actividades interactivas asociadas a la colección: "ABP 4 La probabilidad", esta colección se encuentra en el link: <a href="https://es.educaplay.com/es/coleccion/276395/1/reto-de-probabilidad.htm">https://es.educaplay.com/es/coleccion/276395/1/reto-de-probabilidad.htm</a>; la colección constó de 2 actividades, la primera tipo quiz con preguntas de selección múltiple y</p>			<p>Los estudiantes basados en sus cálculos matemáticos argumentaron con seguridad las predicciones sobre el comportamiento de las variables en estudio. La figura señala algunos de los cálculos realizados por un equipo para la solución del problema.</p>  <p>Infirieron con exactitud y dieron validez a la probabilidad de ocurrencia de los eventos planteados por el taller automotriz, según cada caso o posibilidad. La figura muestra la solución final presentada por el equipo.</p> 
---	--	--	---

	<p><b>Trabajo cooperativo</b></p>	<p><b>Individual</b></p>	<p>Los estudiantes aplicaron la metodología de trabajo cooperativo de forma exitosa, manteniendo el rol escogido según sus capacidades y aportando desde lo individual a lograr el objetivo de forma grupal, tanto en el momento lúdico del reto matemático, como en el momento de la resolución del problema presentado en la Guía ABP.</p>
--	-----------------------------------	--------------------------	--

<p>única respuesta, y 1 actividad de tipo video quiz.</p>		<p><b>Rol grupal</b></p>	<p>Los grupos se identificaron como unidad, a la hora de solucionar la situación, y tomaron las decisiones necesarias para la misma, según, los resultados matemáticos. Todos los equipos presentaron sus bocetos, de los cuales escogieron el más completo, teniendo en cuenta las delimitaciones del problema, por lo que se puede decir que fueron objetivos, democráticos y argumentativos. La figura muestra el argumento utilizado para la selección del mejor boceto, en un equipo.</p> <p><u>Selección de solución</u></p> 
---	--	--------------------------	---

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
-----------------------------	------------	----------------	----------

			<p>Como equipo se autoevaluaron de forma consciente en su trabajo, autoevaluación que se presenta en la figura.</p> <table border="1" data-bbox="841 974 1373 1325"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Aspecto que se evalúa</th> <th colspan="3">INTERANTE 1 Sólo en el primer</th> <th colspan="3">INTERANTE 2 10/10/15/20</th> <th colspan="3">INTERANTE 3 20/10/1</th> <th colspan="3">INTERANTE 4 10/10/10/10</th> </tr> <tr> <th>M</th><th>N</th><th>P</th> <th>M</th><th>N</th><th>P</th> <th>M</th><th>N</th><th>P</th> <th>M</th><th>N</th><th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Participa en el análisis del problema y busca entenderlo</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Busca información en diferentes fuentes y los aporta al equipo</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Aporta bocetos de diseños creativos</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Es transparente con las ideas de los demás y los respalda si sabe</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Participa activamente en la redacción de los informes</td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> <td>X</td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mostraron la capacidad para autoevaluar el proceso, de solución del problemas, evaluando el resultado final, y haciendo sugerencias de mejora, la mayoría de equipos presentó según su experiencia algunas sugerencias de mejora como aprovechamiento del tiempo, profundizar la búsqueda de información, organización de los procesos, mejorar los canales de comunicación, mejorar los productos físicos entregados. La figura presenta el ejemplo paradigmático de un equipo que se autoevaluó de forma positiva.</p>	Aspecto que se evalúa	INTERANTE 1 Sólo en el primer			INTERANTE 2 10/10/15/20			INTERANTE 3 20/10/1			INTERANTE 4 10/10/10/10			M	N	P	M	N	P	M	N	P	M	N	P	Participa en el análisis del problema y busca entenderlo	X			X			X			X			Busca información en diferentes fuentes y los aporta al equipo	X			X			X			X			Aporta bocetos de diseños creativos	X			X			X			X			Es transparente con las ideas de los demás y los respalda si sabe	X			X			X			X			Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas	X			X			X			X			Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte	X			X			X			X			Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos	X			X			X			X			Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos	X			X			X			X			Participa activamente en la redacción de los informes	X			X			X			X		
Aspecto que se evalúa	INTERANTE 1 Sólo en el primer				INTERANTE 2 10/10/15/20			INTERANTE 3 20/10/1			INTERANTE 4 10/10/10/10																																																																																																																																						
	M	N	P	M	N	P	M	N	P	M	N	P																																																																																																																																					
Participa en el análisis del problema y busca entenderlo	X			X			X			X																																																																																																																																							
Busca información en diferentes fuentes y los aporta al equipo	X			X			X			X																																																																																																																																							
Aporta bocetos de diseños creativos	X			X			X			X																																																																																																																																							
Es transparente con las ideas de los demás y los respalda si sabe	X			X			X			X																																																																																																																																							
Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas	X			X			X			X																																																																																																																																							
Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte	X			X			X			X																																																																																																																																							
Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos	X			X			X			X																																																																																																																																							
Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos	X			X			X			X																																																																																																																																							
Participa activamente en la redacción de los informes	X			X			X			X																																																																																																																																							

			
		<p><b>Actividades</b></p>	<p>Las actividades planteadas como trabajo en equipo fueron cortas y concretas, lo que facilitó el cumplimiento de las mismas, sobrepasando las expectativas sobre calidad, compromiso y voluntad.</p>
	<p><b>Impacto</b></p>	<p><b>Aprendizaje significativo</b></p>	<p>Los estudiantes contextualizaron todos los saberes previos sobre probabilidad en evento simple. Más allá del aprendizaje significativo conceptual, en esta intervención se evidenció un aprendizaje en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• forma de trabajo cooperativo</li> <li>• La planeación y la organización de una actividad</li> <li>• El registro de los elementos de control básico en el proceso de realización de una actividad, este último se refleja en la figura. El informe escrito presentado por uno de los 8 equipos que trabajaron esta intervención.</li> </ul>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
-----------------------------	------------	----------------	----------

			<p><b>Descripción de las piezas</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Nombre</th> <th>Materiales, dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Carton bajo</td> <td>el pliego</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Marcadores</td> <td>blanco y negro</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Block</td> <td>Tamaño carta</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Procesos y operaciones</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th># del proceso</th> <th>proceso</th> <th>Operaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>dividir</td> <td>partir todo el cartón/ de hoja a guisa</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>dividir y multiplicar</td> <td>probabilidad del parentesis</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>suma</td> <td>suma de columnas</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Lista de materiales y herramientas</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Materiales</th> <th>herramientas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Computadora de mesa</td> <td>Internet</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Impresora</td> <td>Fotocopias</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Block</td> <td>Block</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Organización del presupuesto, costo de materiales</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Nombre</th> <th>Precio de unidad</th> <th>Precio total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Carton Bajo</td> <td>\$2.000</td> <td>\$2.000</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Marcadores</td> <td>\$1.500</td> <td>\$3.000</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Block</td> <td>\$2.000</td> <td>\$2.000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td><b>\$7.500</b></td> </tr> </tbody> </table>	Nº	Nombre	Materiales, dimensiones	1	Carton bajo	el pliego	2	Marcadores	blanco y negro	1	Block	Tamaño carta	# del proceso	proceso	Operaciones	1	dividir	partir todo el cartón/ de hoja a guisa	2	dividir y multiplicar	probabilidad del parentesis	3	suma	suma de columnas	Cantidad	Materiales	herramientas		Computadora de mesa	Internet		Impresora	Fotocopias		Block	Block	Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total	1	Carton Bajo	\$2.000	\$2.000	2	Marcadores	\$1.500	\$3.000	1	Block	\$2.000	\$2.000				<b>\$7.500</b>
Nº	Nombre	Materiales, dimensiones																																																									
1	Carton bajo	el pliego																																																									
2	Marcadores	blanco y negro																																																									
1	Block	Tamaño carta																																																									
# del proceso	proceso	Operaciones																																																									
1	dividir	partir todo el cartón/ de hoja a guisa																																																									
2	dividir y multiplicar	probabilidad del parentesis																																																									
3	suma	suma de columnas																																																									
Cantidad	Materiales	herramientas																																																									
	Computadora de mesa	Internet																																																									
	Impresora	Fotocopias																																																									
	Block	Block																																																									
Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total																																																								
1	Carton Bajo	\$2.000	\$2.000																																																								
2	Marcadores	\$1.500	\$3.000																																																								
1	Block	\$2.000	\$2.000																																																								
			<b>\$7.500</b>																																																								

		<b>Trabajo TIC</b>	<p>Los estudiantes de grado 10°A mostraron empoderamiento en el momento de solucionar las actividades planteadas en la colección “ABP 4 la probabilidad”, las cuales les planteaba solo leer las situaciones y solucionar un cuestionario. Confrontaron sus dudas y las despejaron mediante la consulta en hipervínculos en internet que le profundizaban y aclaraban la temática.</p> <p>La colección: ABP funciones, fue realizada por los estudiantes de forma dinámica, con responsabilidad y en menos del tiempo planteado. La figura muestra los mejores resultados de esta colección.</p>  <p>Se observó cómo impacto positivo, el uso de herramientas virtuales para organizar las ideas, en mapas mentales utilizando diferentes aplicaciones.</p>
	<b>Practica pedagógica</b>	<b>Planeación</b>	<p>La estrategia fue planeada para orientar a los estudiantes en la solución de problemas, mediante los pasos del formato de ABP propuesto por Benjumea (2013), motivarlos a usar la estrategia paso a paso para hallar solución a problemas del contexto, y usar el método de trabajo cooperativo.</p> <p>Se tuvo en cuenta el corto tiempo para la ejecución en el planteamiento del problema, al lograr que fuese corto claro y conciso que abordara sin preámbulos la temática de la probabilidad.</p>
<b>Descripción de intervención</b>	<b>Categorías</b>	<b>Sub categorías</b>	<b>Análisis</b>
			<p>Se logró desde la planeación encaminar a los equipos a hacer una socialización multimedia y con herramientas de uso tecnológico.</p>
		<b>Ejecución</b>	<p>La ejecución se basó en diferentes estrategias, como lo fueron el ABP, la lúdica, el trabajo cooperativo y el uso de plataformas virtuales. A intervención se desarrolló en un tiempo de tres semanas, ejecutadas según la planeación y distribución del cronograma de cada equipo.</p>
		<b>Dominio de tema</b>	<p>Todo la temática abordada fue previamente estudiada y documentada, los referentes teóricos tomados del MEN para trabajo cooperativo, los referentes tomados de Benjumea para la estrategia ABP y los tomados de Díaz Barriga para la secuencia didáctica, el uso de la</p>

---

		plataforma Educaplay, en la realización de las actividades creadas y asociadas a la colección, “ABP4 La probabilidad.”
--	--	--

---

**Nota:** Las marcas con lapicero en las figuras, fueron hechas por el docente sobre el informe escrito, durante el proceso de orientación y evaluación del producto.

### ***3.7.2.5. Intervención 5.***

La intervención pedagógica 5, se analizó desde los resultados observados y valorados en las cuatro categorías, proceso matemático de resolución de problemas, trabajo cooperativo, impacto y estrategia metodológica; como se describe en la tabla 12, el análisis que se muestra en la tabla es el resultado de analizar los resultados de la rejilla de evaluación de la intervención 5, (Apéndice M), los resultados y evidencias fotográficas (Anexo N) que muestran los tres momentos de la intervención, el momento lúdico de trabajo cooperativo, el momento de la aplicación de la Guía de Aprendizaje Basado en Problemas, relacionando un ejemplo paradigmático de los productos, y el momento de aplicación tecnológica con los resultados de las actividades realizadas en Educaplay.

Tabla 12  
Intervención 5. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas mediante la identificación y análisis de los datos estadísticos, y el cálculo de las medidas de tendencia central para el análisis del comportamiento de un grupo de datos estadísticos.</p> <p>Se inicia la intervención con la actividad lúdica para el trabajo cooperativo: “Conociendo el tangram”. Donde los estudiantes después de un reconocimiento de las piezas y realizar la relación entre las áreas y lados de las mismas, proceden a armar unas figuras preestablecidas.</p> <p>En segundo momento se trabajó durante un promedio de 2 semanas la guía de Aprendizaje Basado en problemas: “Contando pasajeros”, que consistió en solucionar una problemática dada y que durante el recorrido hecho para hallar la solución, permitió profundizar los conocimientos sobre datos estadísticos, y las</p>	<p>Proceso matemático: <b>Formulación, tratamiento y resolución de problemas</b></p>	<p>Numérico variacional</p>	<p>Los estudiantes mostraron habilidad, para utilizar expresiones numéricas y algebraicas, en el momento de reemplazar en las ecuaciones, para hallar la media, la mediana y la moda del conjunto de datos dados, según lo presentado en los rangos modal y mediano del conjunto de datos dado. La figura muestra un ejemplo paradigmático del proceso matemático realizado para hallar las medidas de tendencia central de la situación problema.</p>  <p><b>PROCESOS MATEMÁTICOS</b></p> <p><math>\sqrt{30} = 5,47</math>      Valor promedio = \$4500</p> <p>Amplitud = <math>\frac{\text{el mayor} - \text{el menor}}{\sqrt{n}}</math></p> <p><math>A = \frac{300 - 136}{5,47}</math></p> <p><math>A = \frac{164}{5,47}</math></p> <p><math>A = 29,9 \rightarrow 30</math></p> <p><b>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL</b></p> <p><b>MEDIA O PROMEDIO</b></p> <p><math>\bar{X} = \frac{\sum (X_i \cdot f_i)}{n} = \frac{34.134}{30} = 1137,8</math></p> <p><b>MEDIANA</b></p> <p><math>Me = \frac{(i_i + n - f_i^{-1}) \cdot A}{f_i}</math></p> <p><math>Me = \frac{226 + 18 - 28 \cdot 30}{4}</math></p> <p><math>Me = \frac{226 + (-18) \cdot 30}{4}</math></p> <p><math>Me = 213 \cdot 30</math></p> <p><math>Me = 6390</math></p> <p><b>MODA</b></p> <p><math>Mo = \frac{(i_i + f_i - f_i^{-1}) \cdot A}{(f_i - f_i^{-1}) + (f_i - f_i^{+1})}</math></p> <p><math>Mo = \frac{226 + (8 - 0) \cdot 30}{(8 - 0) + (8 - 4)}</math></p> <p><math>Mo = \frac{226 + 8 \cdot 30}{8 + 4}</math></p> <p><math>Mo = \frac{234 \cdot 30}{12}</math></p> <p><math>Mo = \frac{7020}{12} = 585,0</math></p> <p><b>ECUACIÓN</b></p> <p><math>1137,8 \text{ pasajeros diarios} \times \\$4500 = \\$5.118.000 \text{ diarios}</math></p> <p><math>1137,8 \cdot X = \text{dinero recaudo diario}</math></p> <p><math>n \cdot X = \text{Total de dinero}</math></p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
-----------------------------	------------	----------------	----------

medidas de tendencia central.  
 Se presentó como situación problema, o datos del conteo de pasajeros durante un mes en una empresa de transporte público, se pidió un estudio estadístico con la media la mediana y la moda, con el porcentaje diario de pasajeros, dicho estudio le permitiría calcular la ganancia promedio mensual a esta empresa.

El trabajo se realizó en grupos cooperativos entregando un informe escrito y un producto como resultado de la solución del problema.

La socialización de los resultados se hizo usando recursos tecnológicos.

El tercer momento consistió en la realización de las actividades interactivas asociadas a la colección: "ABP 5 Datos en estadística", esta colección se encuentra en el link: [https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/276396/orden/1/abp\\_5\\_datos\\_en\\_estadistica.htm](https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/276396/orden/1/abp_5_datos_en_estadistica.htm); la colección constó de 2 actividades, la primera tipo quiz con preguntas de selección múltiple y única respuesta, y 1 actividad de tipo video quiz.

Categorías  
 Sub categorías

Aleatorio

Se observó la argumentación profunda del desarrollo matemático de la solución hallada. Los estudiantes contextualizaron la situación problema,

Se evidenció la búsqueda de información importante para el desarrollo del proyecto, esta información fue analizada y organizada para poder acceder a ella. La figura muestra información buscada y analizada por un equipo de los estudiantes.

Buscando información

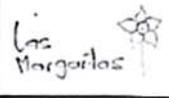
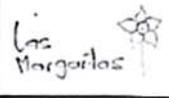
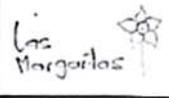
Preguntas sobre qué información buscamos	Lugar donde encontramos la información	Análisis de la información encontrada
¿Qué son los números decimales?	www.compidia.com	es todo número que puede presentarse con el decimal...
¿Qué son los números decimales?	www.lectura.com	que tiene una representación decimal frente al punto...
Operaciones entre decimales	www.educando.com	suma, resta, multiplicación, división
Operaciones entre decimales	www.veho.com	suma, resta, multiplicación, división
Suma de decimales	www.educando.com	deben colocarse en las celdas...
Suma de decimales	www.veho.com	funciones con igual decimales...
Multiplicación de decimales	www.educando.com	deben ubicarse según...
División de decimales	www.unico.com	se hace de manera...

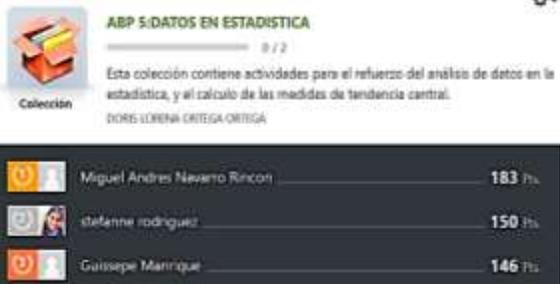
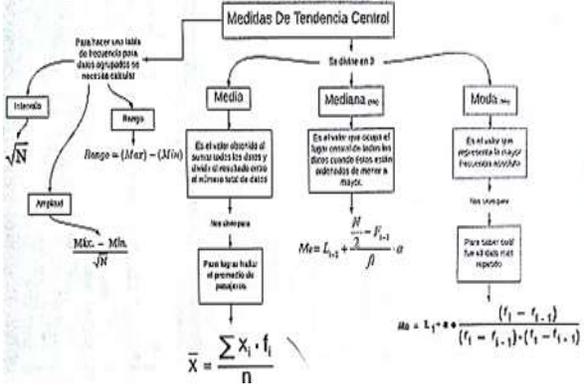
La conceptualización lograda fue tan profunda y significativa que les permitió a los estudiantes generalizar la solución, proponiendo una ecuación para generalizar la situación y poder resolver la misma situación problemas aunque sus parámetros o datos cambien. La figura muestra la propuesta de generalización de un equipo de trabajo.

$P(x) = y$   
 $189(2000) = y$   
 $374.000 = y$  - diario  
 Porcentaje  
 $\frac{9}{30} \cdot 100 = 30$   
 $\frac{10}{30} \cdot 100 = 33,3$   
 $\frac{9}{20} \cdot 100 = 45$   
 $\frac{1}{30} \cdot 100 = 3,3$

$y = \text{plata total}$   
 $x = \text{precio de boleto}$   
 $p = \text{porcentaje promedio pasajeros}$

$y + M = P_M$   
 $374.000 \times 30 = P_M$   
 $112.20000$   
 $P_M = \text{plata mensual}$

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis																																																																																																																																																																																								
		Individual	<p>Los estudiantes aportaron desde sus capacidades cumpliendo las funciones asignadas a su rol dentro del equipo cooperativo.</p> <p>Los estudiantes mostraron identidad, y compromiso por cumplir con sus tareas, y poder unir las partes entre todas para llegar al objetivo en común, que era solucionar la situación problema.</p> <p>La figura muestra el ejemplo de la identificación de un equipo.</p> <p><u>Identificación del equipo</u></p> <table border="1" data-bbox="837 562 1372 716"> <thead> <tr> <th>Nombre del equipo (logo)</th> <th>Nombre de los integrantes</th> <th>Función</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">  </td> <td>1. Mercedes Guethen</td> <td>Organizadora</td> </tr> <tr> <td>2. Ana Acosta</td> <td>Motivador</td> </tr> <tr> <td>3. María Laura Lora</td> <td>Secretaria</td> </tr> <tr> <td>4. Mariana Muñoz</td> <td>Tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre del equipo (logo)	Nombre de los integrantes	Función		1. Mercedes Guethen	Organizadora	2. Ana Acosta	Motivador	3. María Laura Lora	Secretaria	4. Mariana Muñoz	Tiempo																																																																																																																																																																												
		Nombre del equipo (logo)	Nombre de los integrantes	Función																																																																																																																																																																																							
		1. Mercedes Guethen	Organizadora																																																																																																																																																																																								
2. Ana Acosta		Motivador																																																																																																																																																																																									
3. María Laura Lora		Secretaria																																																																																																																																																																																									
4. Mariana Muñoz		Tiempo																																																																																																																																																																																									
Trabajo cooperativo	<p>S evidenció un buen manejo en las relaciones entre los integrantes del equipo, se evidenció un trabajo organizado, planeado y sincronizado, lo cual permitió ver en la socialización de productos, tan excelentes resultados.</p> <p>Como equipo se autoevaluaron de forma consciente en su trabajo, autoevaluación que se presenta en la figura.</p> <table border="1" data-bbox="837 1003 1446 1507"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Aspecto que se evalúa</th> <th colspan="4">INTEGRANTE 1 Mercedes</th> <th colspan="4">INTEGRANTE 2 Ana</th> <th colspan="4">INTEGRANTE 3 María</th> <th colspan="4">INTEGRANTE 4 Mariana</th> </tr> <tr> <th>H</th><th>E</th><th>P</th><th>N</th> <th>H</th><th>E</th><th>P</th><th>N</th> <th>H</th><th>E</th><th>P</th><th>N</th> <th>H</th><th>E</th><th>P</th><th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Aporta bocetos de diseños creativos</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Es tolerante con las ideas de los demás y no impone la suya</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte.</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Participa activamente en la redacción de los informes.</td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> <td>✓</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	Aspecto que se evalúa	INTEGRANTE 1 Mercedes				INTEGRANTE 2 Ana				INTEGRANTE 3 María				INTEGRANTE 4 Mariana				H	E	P	N	H	E	P	N	H	E	P	N	H	E	P	N	Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.	✓				✓				✓				✓				Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo	✓				✓				✓				✓				Aporta bocetos de diseños creativos	✓				✓				✓				✓				Es tolerante con las ideas de los demás y no impone la suya	✓				✓				✓				✓				Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas	✓				✓				✓				✓				Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte.	✓				✓				✓				✓				Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos	✓				✓				✓				✓				Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos	✓				✓				✓				✓				Participa activamente en la redacción de los informes.	✓				✓				✓				✓			
Aspecto que se evalúa	INTEGRANTE 1 Mercedes				INTEGRANTE 2 Ana				INTEGRANTE 3 María				INTEGRANTE 4 Mariana																																																																																																																																																																														
	H	E	P	N	H	E	P	N	H	E	P	N	H	E	P	N																																																																																																																																																																											
Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Aporta bocetos de diseños creativos	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Es tolerante con las ideas de los demás y no impone la suya	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte.	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Participa activamente en la redacción de los informes.	✓				✓				✓				✓																																																																																																																																																																														
Impacto	Actividades	<p>Todas las actividades desarrolladas en clase, apuntaron, al refuerzo del aprendizaje de las medidas de tendencia central, con la manipulación de un conjunto de datos estadísticos.</p>																																																																																																																																																																																									

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
			<p>Las actividades fueron orientadas y trabajadas de forma corta y objetiva.</p> <p>Los estudiantes mostraron agrado y compromiso por las actividades extra-clase que aportaban al desarrollo del proyecto.</p>
	Aprendizaje significativo		<p>Los estudiantes profundizaron en la estrategia del ABP en los 8 pasos propuestos por Benjumea (2013), adoptaron el proceso de contemplar la situación problema, plantear y escoger una solución, construir la solución evaluar los resultados, documentar el proceso y socializar los resultados, todo basado en el trabajo cooperativo.</p>
	Trabajo TIC		<p>Los estudiantes mostraron interés y compromiso, y muestra de ser auto instructores de conocimiento al explorar nuevos recursos diferentes a los otorgados por el docente, ya que se evidenció que los jóvenes, visitaron y realizar otras actividades de carácter interactivo, basadas en la temática, y diseñadas por otros autores.</p> <p>La colección: ABP5 Medidas en la estadística, fue realizada por los estudiantes de forma dinámica, y puntual. La figura muestra los mejores resultados de esta colección.</p>  <p>Se observó cómo impacto positivo, el uso de herramientas virtuales para organizar los mapas conceptuales utilizando diferentes aplicaciones.</p> 

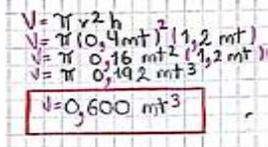
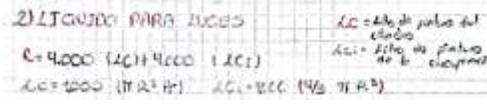
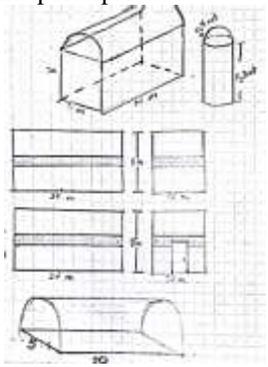
Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
		Ejecución	La ejecución de las actividades se dio dentro del aula de clase y en tiempo extra clase acordado por los integrantes de cada equipo.
		Dominio de tema	Todo la temática abordado fue previamente estudiada y documentada, los referentes teóricos tomados del MEN para trabajo cooperativo, los referentes tomados de Benjumea para la estrategia ABP y los tomados de Díaz Barriga para la secuencia didáctica, el uso de la plataforma Educaplay en la realización de las actividades creadas y asociadas a la colección ABP4 La probabilidad.

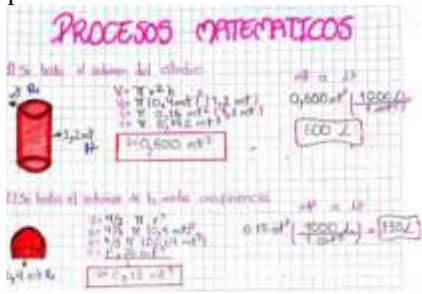
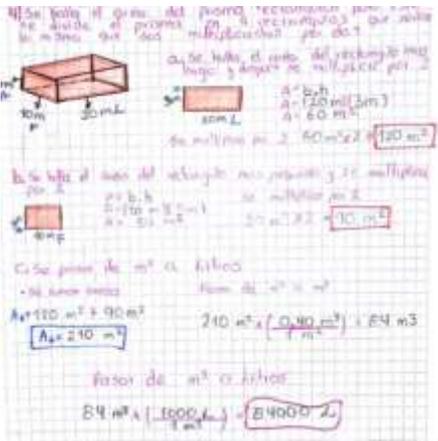
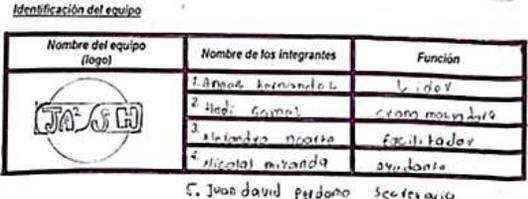
**Nota:** Las marcas con lapicero en las figuras, fueron hechas por el docente sobre el informe escrito, durante el proceso de orientación y evaluación del producto.

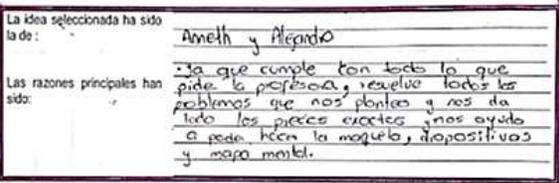
### **3.7.2.6. Intervención 6.**

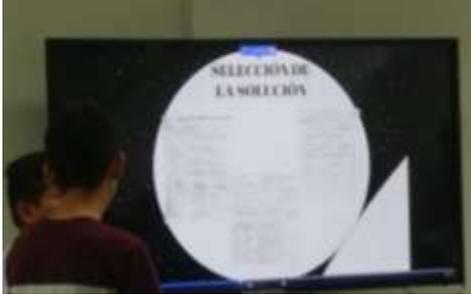
Los resultados de la sexta y última intervención, se analizaron desde la cuatro categorías observadas durante el recorrido de las actividades, como lo son: el procesamiento matemático de resolución de problemas, el trabajo cooperativo, el impacto la práctica pedagógica, este análisis se describe en la tabla 13, esta muestra el resultado después de analizar la rejilla de evaluación de la intervención 6, disponible en el Apéndice O, y los resultados y evidencias fotográficas de toda la intervención, disponible en el Anexo P, la cual relaciona el momento lúdico de trabajo cooperativo, los resultados del momento de la aplicación de la Guía de Aprendizaje Basado en Problemas, con un ejemplo paradigmático y los resultados de las actividades realizadas en Educaplay.

Tabla 13  
Intervención 6. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer la competencia de resolución de problemas mediante el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos.</p> <p>Se inicia la intervención con la actividad lúdica para el trabajo cooperativo: “<i>Retos Matemáticos III</i>”. Donde en equipos cooperativos resolvieron enigmas matemáticos, justificando su solución.</p> <p>En segundo momento se trabajó durante un promedio de 3 semanas la guía de Aprendizaje Basado en problemas: “<i>Presupuestando Áreas</i>”, que consistió en solucionar una problemática dada y que durante el recorrido hecho para hallar la solución, permitió profundizar los conocimientos sobre áreas superficiales y volúmenes de poliedros y cuerpos redondos.</p> <p>Se presentó como situación problema, las medidas de un restaurante cuya estructura era un prisma rectangular, y el techo tenía forma de medio cilindro. Se pedía calcular el precio total de los litros de pintura necesarios para pintar el exterior del restaurante, y los metros cuadrados de tela tapiz para el interior del mismo, así como los</p>	<p><b>Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas</b></p>	<p><b>Número variacional</b></p>	<p>Los estudiantes mostraron habilidad para planear manipular expresiones y algebraicas durante el cálculo de las áreas superficiales, longitudes y volúmenes, de los cuerpos geométrico asociados en la situación problema. La figura muestra una de las muchas fórmulas manipuladas para obtener datos, y poder tomar decisiones en base a estas medidas obtenidas.</p>  <p>Los estudiantes en el avance de la trayectoria de aprendizaje, decidieron trascender y expresar una función general, que describió la solución de la situación problema. La figura muestra parte del proceso del planteamiento de la función donde los estudiantes declaran las variables, y plantean la ecuación en función de estas variables.</p> 
<p>Se presentó como situación problema, las medidas de un restaurante cuya estructura era un prisma rectangular, y el techo tenía forma de medio cilindro. Se pedía calcular el precio total de los litros de pintura necesarios para pintar el exterior del restaurante, y los metros cuadrados de tela tapiz para el interior del mismo, así como los</p>		<p><b>Geométrico métrico</b></p>	<p>Los estudiantes identificaron los elementos geométricos, de todas las figuras relacionadas en el enunciado de la situación problema, como lo muestra la figura, desglosaron cada elemento para trabajarlo matemáticamente por separado.</p>  <p>Resolvieron situaciones problema, donde se relacionaron magnitudes de figuras planas y sólidos, como la esfera, el cilindro y un prisma rectangular. Sustentaron matemáticamente la pertinencia de la solución del problema, del cálculo de áreas superficiales y de volúmenes, de acuerdo con las delimitaciones del problema; la figura relaciona</p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
<p>metros de cenefa necesarios para decorar la pared interior. Adicional se pedía calcular los litros de un líquido especial para luces que iría dentro de una figura cilíndrica con techo semiesférico, que serviría de adorno en medio del salón principal del restaurante.</p> <p>El trabajo se realizó en grupos cooperativos entregando un informe escrito y un producto como resultado de la solución del problema.</p> <p>La socialización de los resultados se hizo usando recursos tecnológicos.</p> <p>El tercer momento consistió en la realización de las actividades interactivas asociadas a la colección: “ABP 6 Calculando áreas”, esta colección se encuentra en el link: <a href="https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/276400/orden/1/retp_g_eometrico.htm">https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/276400/orden/1/retp_g_eometrico.htm</a>.</p> <p>Esta colección constó de 2 actividades, la primera tipo quiz con preguntas de selección múltiple y única respuesta, y 1 actividad de tipo video quiz.</p>		<p><b>Aleatorio</b></p>	<p>parte del proceso matemático sustentado por uno de los equipos.</p>  <p>Los estudiantes lograron interpretar expresiones numéricas y tomar decisiones con base en la interpretación que lograban darle. La figura muestra como durante el proceso matemático van interpretando resultados y tomando decisiones, para ir completando la solución total de la situación planteada.</p> 
	<p><b>Trabajo cooperativo</b></p>	<p><b>Individual</b></p>	<p>En esta última intervención se percibió en los estudiantes tranquilidad y confianza en su aporte al grupo desde su rol. Cada estudiante venia repitiendo rol, por lo cual, supieron las funciones a realizar y como anidarlas con las de sus compañeros de equipo.</p>  <p>Los equipos presentaron excelentes boceto, donde la mayoría solucionaban de forma concreta la situación</p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis																		
		<p><b>Rol grupal</b></p>	<p>problema, esta situación generó discusión al interior de los equipos en el momento de selección, dejando como ítem evaluador decisivo, el factor creatividad; se decidió escoger como mejor boceto, aquel que presentaran la solución de forma más creativa y llamativa, teniendo en cuenta que la solución matemática cumplía a cabalidad en todos los bocetos. La figura muestra la justificación de selección de un boceto en el trabajo de equipo.</p> <p><u>Selección de solución</u></p>  <p>La idea seleccionada ha sido la de: <u>Ameth y Alejandro</u></p> <p>Las razones principales han sido: <u>ya que cumple con todos lo que pide la profesora, resuelve todos los problemas que nos plantea y nos da todo los piezas exactas, nos ayudo a poder hacer la maqueta, dispositivos y mapa mental.</u></p> <p>Se evidenció un proceso de auto evaluación final del producto, como lo refleja la figura los equipos fueron conscientes de sus fortalezas y debilidades. La autoevaluación muestra si el resultado o la solución adoptada resolvían o no, el problema teniendo en cuenta las delimitaciones del problema.</p> <p><u>Conclusión</u></p> <table border="1" data-bbox="831 997 1377 1234"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bien</th> <th>Muy Bien</th> <th>Excelente</th> <th>¿Por qué si?</th> <th>Sugerencias de mejora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><del>X</del></td> <td></td> <td>porque nos da todos los resultados y resuelve todas las cosas todas</td> <td>de que o la hora de cuando no perdamos el tiempo molestano y hagamos los cosas rapido y no limer articulos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ineficiente</td> <td>Muy mal</td> <td>mal</td> <td>¿Por que no?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué si?	Sugerencias de mejora	¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?		<del>X</del>		porque nos da todos los resultados y resuelve todas las cosas todas	de que o la hora de cuando no perdamos el tiempo molestano y hagamos los cosas rapido y no limer articulos		Ineficiente	Muy mal	mal	¿Por que no?	
	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué si?	Sugerencias de mejora																
¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?		<del>X</del>		porque nos da todos los resultados y resuelve todas las cosas todas	de que o la hora de cuando no perdamos el tiempo molestano y hagamos los cosas rapido y no limer articulos																
	Ineficiente	Muy mal	mal	¿Por que no?																	
		<p><b>Actividades</b></p>	<p>Las actividades desarrolladas en esta intervención fueron de agrado para los estudiantes que se sintieron cómodos con la temática profundizada, y más seguras con la estrategia ABP ya mecanizada y la metodología de trabajo cooperativo ya adoptada por ellos.</p> <p>Las actividades fueron de trabajo en clase y extra clase, donde los padres de familia se involucraron en la preparación de la socialización del trabajo final.</p>																		
	<p><b>Impacto</b></p>	<p><b>Aprendizaje significativo</b></p>	<p>Los estudiantes contextualizaron todos los saberes previos de cálculo de áreas, volúmenes y perímetros, al trabajar con cuerpos geométricos, lo cual les facilitó el desarrollo de la justificación matemática de la solución presentada.</p> <p>Otro aprendizaje significativo que se desarrolló en los estudiantes fue la capacidad de desarrollar actividades mediante un orden sistemático al tomar una situación específica, analizarla, organizar tiempos, materiales,</p>																		

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
			<p>costos, ejecutarla, evaluarla y luego socializar resultados.</p> <p>Dentro del proceso mencionado los estudiantes también aprendieron a clasificar materiales, a compararlos por calidad y precio, a identificar procesos para construcción de piezas o elementos. La figura muestra como un equipo identificó los elementos o materiales con los que trabajaron toda su propuesta</p> 
		<p><b>Trabajo TIC</b></p>	<p>En esta intervención la influencia de las TIC se ve reflejada más allá de la realización de la colección en Educaplay. Esto se comprobó en la utilización que hicieron los estudiantes de las herramientas tecnológicas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información de calidad y pertinente para el desarrollo de la solución planteada, como lo muestra la figura</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar creativamente mediante el uso de presentadores de ideas como Prezi y Power Point, así como se refleja en la figura, donde un equipo presentó todo su trabajo mediante Prezi.</li> </ul> 

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
			<ul style="list-style-type: none"> <li>La utilización de mapeadores mentales o de ideas, la figura muestra un mapa conceptual, hecho mediante una aplicación en internet, relaciona la temática trabajada</li> </ul>  <p>EL componente de las TIC en esta intervención brindó riquezas en aprendizajes, sumado a esto la realización de la colección: ABP 6 “Calculando áreas”, fue una colección trabajada por todos los estudiantes de forma dinámica, puntual y comprometida, los mejores resultados para esta colección se relacionan en la siguiente figura.</p> 
	<b>Practica pedagógica</b>	planeación	<p>La problemática fue planeada teniendo en cuenta abarcar en las delimitaciones el uso de los ejes temáticos relacionados con el cálculo de áreas superficiales y volúmenes de cuerpos geométricos. En la planeación de la actividad no fue tenido en cuenta el factor tiempo para realizar el largo proceso matemático que sustenta la solución del problema.</p>

Descripción de intervención	Categorías	Sub categorías	Análisis
		Ejecución	La ejecución se basó en diferentes estrategias, como lo fueron el ABP, la lúdica, el trabajo cooperativo y el uso de plataformas virtuales, durante un tiempo de 3 semanas, en tiempo clase y extra clase
		Dominio de tema	Todo la temática abordado fue previamente estudiada y documentada, los referentes teóricos tomados del MEN para trabajo cooperativo, los referentes tomados de Benjumea para la estrategia ABP y los tomados de Díaz Barriga para la secuencia didáctica, el uso de la plataforma Educaplay, fue adquirido de forma empírico mediante el uso y experiencia.

**Nota:** Las marcas con lapicero en las figuras, que reflejan los productos entregados por los estudiantes, fueron hechas por el docente sobre el informe escrito, durante el proceso de orientación y evaluación del producto.

### 3.7.3. Rejilla de evaluación final

Para hacer un cierre de la propuesta de intervención “*Mirando el recorrido para hallar la solución*” se tiene la rejilla de evaluación final, la cual se encuentra como Apéndice Q, fue realizada después de analizar los resultados de una evaluación final (Apéndice R ), que evaluó los tres pensamientos matemáticos: numérico, geométrico y variacional; en su competencia resolución de problemas, profundizando en los siete aprendizajes señalados como aprendizajes con dificultad según el resultado de las pruebas SABER 2016, con esta evaluación se pudo trazar la trayectoria de aprendizaje entre el inicio y el final de la intervención pedagógica.

La evaluación final constó de 20 preguntas y fue Fuente: un banco de preguntas de selección múltiple con única respuesta, de las pruebas SUPERATE, de la competencia resolución de problemas en sus tres niveles de dificultad, bajo, medio y alto; contando con la misma estructura de la evaluación diagnóstica.

La figura 28 muestra los resultados de la evaluación final por aprendizajes, donde se evidencia que la ruta de aprendizaje en los estudiantes fue creciente, teniendo en cuenta, que los resultados de la evaluación diagnóstica ubicaban a todo el grupo de estudio en un nivel bajo, en

los tres pensamientos, numérico, geométrico y variacional; en sus siete aprendizajes evaluados. La evaluación final refleja que más de 20 estudiantes de los 31 intervenidos pedagógicamente, están en un nivel medio, en los pensamientos, numérico y geométrico y que la mitad del grupo se encuentra aún, en un nivel bajo muy próximo a nivel medio en el pensamiento aleatorio variacional.

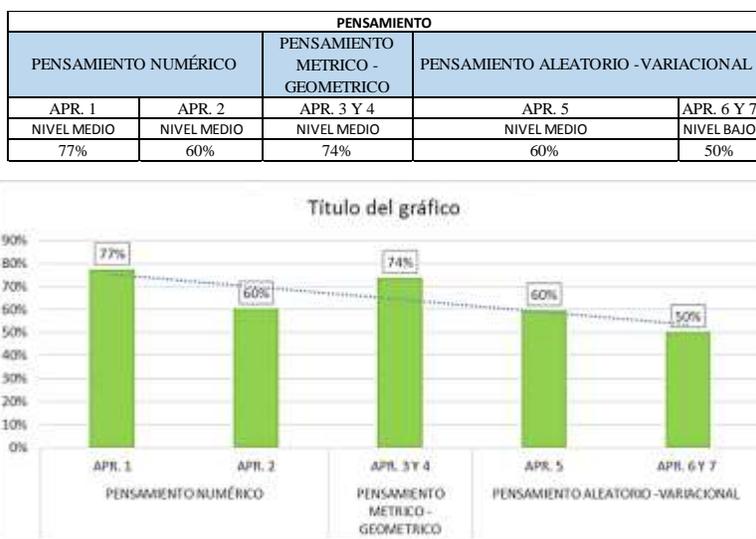


Figura 28. Resultados de evaluación final por aprendizajes. Fuente: Elaboración propia..

La evaluación final permite, realizar el análisis presentado en la tabla.14, con la rejilla de evaluación final.

Tabla 14

*Análisis de Evaluación Final. Fuente: Elaboración propia.*

Descripción de intervención	Categorías	Subcategorías	Análisis
Evaluación Diagnóstica.	Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas	Numérico variacional	<p>La mayoría de estudiantes solucionan problemas en situaciones que conllevan adicción y multiplicación con números reales y en situación que implican manejo de funciones lineales y cuadráticas en contextos aritméticos y geométricos.</p> <p>Algunos estudiantes presentan dificultad para trabajar con</p>

			situaciones que involucren números fraccionales y decimales, y que requieran realizar operaciones entre ellos.
		Geométrico métrico	<p>La mayoría de estudiantes solucionan situaciones problema aplicando modelos y teoremas geométricos usando técnicas de aproximación y estimación.</p> <p>La mayoría de estudiantes muestra conocer como hallar perímetros, áreas de figuras planas básicas, y áreas superficiales y volúmenes de cuerpos geométricos, dentro de problemas contextualizados.</p>
		Aleatorio	<p>Los 31 estudiantes que fueron evaluados después de la intervención pedagógica de la cual fueron muestra de estudio; aún se encuentran en un nivel bajo en la capacidad para resolver problemas donde se maneje el concepto de probabilidad en diferentes contextos. La diferencia es de un 10% de avance a la hora de medir las respuestas positivas dentro de la evaluación conceptual.</p> <p>Los estudiantes presentan un conocimiento básico sobre datos estadísticos, pero se les dificulta, analizar, hacer inferencias o tomar decisiones analizando estos datos. Más de la mitad de los estudiantes presenta claridad en el cálculo de medidas de tendencia central.</p>

**3.8.Análisis de Resultados**

Para el análisis de los resultados, se realizó una contrastación entre lo observado, lo consignado en el diario pedagógico (Anexo S) y el análisis de las rejillas de evaluación en cada una de las seis intervenciones y las rejillas de evaluación diagnóstica y final.

Tabla 15  
*Análisis y discusión de resultados.*

CATEGORIA	FUNDAMENTO TEÓRICO	HALLAZGOS	ANALISIS
Proceso matemático: Formulación, tratamiento y resolución de problemas	MEN (2016) plantea que “...el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan”	La profundización en los temas del pensamiento numérico fue asimilada con prontitud en los estudiantes, pues el manejo de los números reales era un tema familiar, a pesar de ello, presentaron gran rechazo y apatía por el manejo de los números fraccionarios.	Los estudiantes se han relacionado con los números reales desde su inicio en la vida escolar, con los números naturales y todo sus operaciones, fueron abriendo espacio a la asimilación y mecanización de estas estructuras numéricas, y a medida que han avanzado de grado han redescubierto los otros grande subconjuntos numéricos delos números reales, pero no ha sido empezar de cero, solo ha sido agregar un escalón más a todos esos proceso ya aprendidos.
	MEN (2006) declara que las propiedades de los objetos no están solo en su relación con el medio si no en sus medidas y la relación entre ellas, esto implica relacionar la geometría con todas las áreas físicas de la vida diaria. Así pues, la apropiación por parte de los estudiantes del espacio físico y geométrico requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos y huecos entre sí y con respecto a los mismos estudiantes.	El contexto geométrico fue tomado con creatividad y entusiasmo, los estudiantes presentaron facilidad para relacionar expresión es numéricas con áreas y volúmenes de cuerpo geométricos, as u vez relacionando éstos con situaciones específicas del contexto	Los datos relacionados con las medidas de objetos son más fáciles de analizar e interpretar por los estudiantes, dentro de las teorías de la geometría, pro que han estado en constante iteración con ellos. Se hace necesario darle la importancia que merecen todos los elementos que relacionen distancia, medidas, longitudes, áreas, volúmenes, ya que con estos elementos de la vida diaria se pueden crear espacio de aprendizajes significativos matemáticos.

CATEGORIA	FUNDAMENTO TEÓRICO	HALLAZGOS	ANALISIS
	<p>MEN (2006) plantea que las situaciones y procesos que permiten hacer un conteo sistemático del número de combinaciones posibles que se puedan asumir como igualmente probables, junto con el registro de diferentes resultados de un mismo juego, así como los intentos de interpretación y predicción de los mismos a partir de la exploración de sistemas de datos, desarrollan en los estudiantes la distinción entre situaciones deterministas y situaciones aleatorias o azarosas y permiten refinar las mediciones de la probabilidad con números entre 0 y 1.</p>	<p>La aplicación de conceptos de estadística, generó más expectativa y un poco más dificultad en el momento de análisis de la solución, y en el proceso de justificación matemática.</p> <p>La variación en una situación o la aleatoriedad de la misma, genera ansiedad e inseguridad en los estudiantes, que suelen pensar que todo debe tener una solución exacta.</p>	<p>A los estudiantes se les dificulta todo evento sobre el cual no tenga la certeza de ocurrencia, ya que han creado patrones matemáticos que es brinda exactitud y confianza absoluta en los números.</p> <p>Es importante generar espacio de aprendizaje, donde se tomen datos reales del contexto del estudiante y sean estudiados estadísticamente para generar un pensamiento variacional de forma natural y espontánea.</p>
	<p>Conexiones (2000) aporta que la interdependencia positiva es un factor fundamental, ya que y todos los miembros del equipo trabajan para alcanzar un mismo objetivo donde el aporte individual tiene un papel protagonista.</p>	<p>Cada estudiante se empodero de un rol en particular, durante todas las intervenciones, de acuerdo a sus capacidades.</p> <p>Los integrantes cumplieron con sus responsabilidades individuales, teniendo claro que era su mayor aporte al grupo, cumplir con lo asignado.</p>	<p>El aprendizaje cooperativo por roles es una herramienta útil en el aula, ya que según conexiones (2000) se generan la participación colectiva, la capacidad de dialogo, la libertad de expresión y la autorregulación, elementos fundamentales para una convivencia sana y pacífica dentro de un ambiente de aprendizajes relevantes y determinantes en la vida del joven.</p>
Trabajo cooperativo	<p>Conexiones (2000) dice que el trabajo cooperativo generan varias habilidades personales como: la escucha, compartir, intercambiar y sintetizar ideas. Genera también a nivel grupal habilidades como a capacidad de planificar cooperativamente, de auto organizarse, auto regularse y tomar decisiones en equipo.</p>	<p>Aprendieron a escoger entre varias ideas, la mejor argumentando su elección.</p> <p>Dentro de la capacidad de respeto hacia los demás, que asumieron en el trabajo cooperativo, también aprendieron a valorar las opiniones y a decidir como equipo, argumentando las debilidades y fortalezas de cada uno de las acciones realizadas.</p>	<p>Trabajar en equipos cooperativos tiene una gran ventaja y aporta como dice conexiones(2000) experiencias de obtención de logros más ricos en cualidades,</p> <p>Puesto que reúne las ideas y soluciones de varios integrantes, generando aprendizajes más significativos, al obtener aprendizaje de la experiencia, y aumentando la motivación por el trabajo gracias a las ricas relaciones interpersonales de los integrantes.</p>
	<p>Conexiones (2000) enuncia que la interacción cara a cara es un elemento básico entre los integrantes del equipo, posibilitando el desarrollo de las habilidades sociales como: la escucha, el respeto, la solidaridad y la democratización de las decisiones tomadas</p>	<p>Los estudiantes fortalecieron las relaciones interpersonales, respetando las diferencias individuales y valorando los aportes de cada integrante del equipo. Dentro del aula de. . clase, se volvieron más tolerantes,</p>	<p>El trabajo cooperativo fomenta en el aula un ambiente de aprendizaje, autónomo, donde los estudiantes, generan espacios de diálogo y concertación, valorar las ideas de los demás, argumentan sus ideas y decisiones</p>

CATEGORIA	FUNDAMENTO TEÓRICO	HALLAZGOS	ANALISIS
		<p>y aprendieron a apoyar sus debilidades en las fortalezas y aptitudes de sus compañeros</p>	<p>, y generar una gran capacidad de escucha. Es importante seguir aplicando esta metodología en el trabajo de aula con los estudiantes.</p>
	<p>UNESCO (2013) dice que las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar incluso modificando sus destrezas cognitivas. Es clave entender que las TIC no son sólo herramientas simples, sino que constituyen sobre todo nuevas conversaciones, estéticas, narrativas, vínculos relacionales, modalidades de construir identidades y perspectivas sobre el mundo.</p>	<p>A lo largo del desarrollo de la propuesta se evidenció el agrado y empatía de los estudiantes por el uso de TIC, en su proceso educativo, en el desarrollo de las actividades Educaplay. Los estudiantes se adaptaron al ambiente de aula virtual que les ofreció la plataforma, y realizaron las actividades de forma competitiva, entre ellos. Esta competencia los llevó a buscar fuentes de información virtual, que fueran confiables y a su nivel de comprensión.</p>	<p>El docente del siglo XXI, enfrenta un gran reto frente a la globalización del conocimiento, debe incorporar dentro de su planeación y actividades pedagógicas el uso de las TIC, no como un eje temático adicional a una asignatura, sino como una herramienta de apoyo metodológico, al igual que sus textos, su aula de clase, entre otras; que le facilitan los canales de comunicación entre el mensaje que quiere entregar y los estudiantes.</p>
Impacto	<p>UNESCO (2013) afirma que las TIC ofrece una batería de oportunidades innovadoras para el seguimiento de los aprendizajes de cada estudiante y del desempeño de los docentes, las escuelas y los sistemas educativos. Como nunca antes en la historia, es posible contar con fuentes de conocimiento que apoyen la toma de decisiones pedagógicas y de política pública en educación, a partir de la evidencia.</p>	<p>El interés por el uso de herramientas tecnológicas fue creciendo, ya además de utilizar la plataforma Educaplay, los estudiantes agregaron a sus actividades, contenido de internet, imágenes indagadas, aplicaciones para mapas mentales y socializaron haciendo uso de herramientas como Power point y Prezi.</p>	<p>El uso de herramientas virtuales, genera en los estudiantes interés y motivación, aumenta su capacidad de respuesta frente a una actividad propuesta de aprendizaje. Por lo anterior se hace necesario mediar entre los contenidos temáticos y la planeación de clase; el uso de estos recursos tecnológicos ya sea en tiempo escolar o tiempo extra clase, desde sus hogares.</p>
	<p>Benjumea (2013) dice que el camino que hay que recorrer desde la lectura del problema hasta la solución es difícil y no siempre se identifican fácilmente las acciones que se deben realizar para hallar la solución. El proceso de resolución de problemas representa un conjunto de actividades mentales y prácticas, incluyendo los aspectos del entorno, que afectan quien intenta resolver el problema. El mismo planteamiento del problema, el saber de dónde partimos y qué es lo que queremos es ya un gran problema para los individuos.</p>	<p>El aprendizaje de una estrategia como el ABP les causo cambios de patrones de comportamiento frente al estudio de una situación o realización de una actividad académica, mostraron adopción de una rutina que los llevaba a analizar, planear soluciones, escoger, diseñar, argumentar, ejecutar para después evaluar y socializar resultados y el proceso.</p>	<p>Incorporan estrategias que causen rutinas, y patrones de comportamiento positivos y organizacionales en los estudiantes es necesario y un éxito, en la búsqueda de aprendizajes profundos en el estudiante. Se puede lograr que el estudiante no solo vea las actividades o situaciones como parte de entorno y las mire con interés, sino, que además que las manipule, analice, estudie, y solucione de forma práctica y organizada, registrando el proceso, para hallar nuevos conocimientos.</p>

CATEGORIA	FUNDAMENTO TEÓRICO	HALLAZGOS	ANALISIS
Practica Pedagógica	<p>Benjumea (2013) indica que el docente es un facilitador que guía, diseña y provee la situación problema, cuidando que esta cubra los objetivos dela asignatura, o los temas a profundizar; y que con sus preguntas ayuda a identificar puntos clave para conseguir una solución a dicho problema.</p>	<p>En la planificación de las distintos problemas que se analizaron y resolvieron uno a uno, el docente jugo un papel importante en el momento de describir cada situación problema con sus delimitaciones, logrando premeditadamente que los estudiantes recorrieran el contenido temático, indicado para cada actividad de forma clara y objetiva.</p>	<p>Para la aplicación de la estrategia ABP dentro del aula, el docente debe ser muy consciente de su rol protagónico como organizador de la del proceso, un buen planteamiento del problema, define el éxito del objetivo, de la actividad. Dentro de la planeación el docente debe ser muy cuidadosa de prever las dificultades que se puedan presentar en el camino para hallar la solución.</p>
	<p>Benjumea (2013) afirma que éxito el de la estrategia parte de un buen diseño y formulación de la situación problema, que este debe estar conectado con la realidad del estudiantes, responder a los logros de aprendizajes objeto de estudio, y que se encuentran en la planeación de aula y en el plan de estudios, debe ser un reto para los estudiantes. Los problemas se pueden plantear en un relato, un dibujo, un caso, una historia, un concurso, organizar un espectáculo, proponer la construcción de un objeto, etc.</p>	<p>Las temáticas tocadas en la situación problema de todas las intervenciones, fueron situaciones de la vida real y de diferentes contextos. Se vio problemas planteadas en el contexto de infraestructura vial de una región, otro en la cotidiana organización de un taller de sillas, se presentó también el registro de datos y de mediciones en una pista de carreras, la necesidad de conteo y de conocer las entradas económicas de una empresa de transporte de pasajeros, el flujo de entrada de entrada de autos a reparar en un taller automotriz y el presupuesto de materiales según para las construcción de un restaurante. La anterior diversidad, permitió al estudiante e asimilar que las matemáticas son universales, y están presentes en la cotidianidad que ellos ven como rutinaria y preestablecida y organizada naturalmente.</p>	<p>El docente al implementar la ABP debe presentar situaciones del contexto del estudiante o de la vida diaria que represente interés en el estudiante, generando motivación, y agrado no solo por la lectura del problema planteado, sino por la búsqueda de la información para hallar una solución efectiva al mismo.</p>

## Capítulo IV

### 4. Propuesta Pedagógica

En este capítulo se registran las actividades que se ejecutaron dentro de la propuesta de intervención “Mirando el recorrido para hallar la solución” bajo la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas, aplicada a los estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa Simón Bolívar, en la asignatura de álgebra.

#### 4.1. Presentación

La propuesta de intervención pedagógica, Mirando el recorrido para hallar al solución, basada en el proyecto incorporación de la estrategia “ABP”, apoyada en TICs, para fortalecer los aprendizajes matemáticos en el grado 10° de la Institución Educativa Simón Bolívar, compuesta por una secuencia didáctica de 6 intervenciones.

Cada intervención describe tres momentos significativos, la activada lúdica que buscó el reconocimiento de las cualidades de los integrantes de cada equipo para el fortalecimiento del trabajo cooperativo, la ejecución de la estrategia de ABP mediante una formato de guía y la realización de la colección de actividades en Educaplay.

La estrategia de “Aprendizaje Basado en Problemas”, constó de 8 pasos donde el docente inició la planeación del planteamiento del problema teniendo en cuenta la temática que el estudiante abordaría durante un par de semanas y los recursos tecnológicos que tendría a su disposición durante la búsqueda de la información y de la solución.

Esta intervención mediante ABP se realizó durante 8 meses, y fueron analizadas mediante la rejilla presentada en la tabla 5.

## **4.2.Objetivo de la Propuesta.**

La propuesta de intervención se manejó dentro de los siguientes objetivos.

### **4.2.1. Objetivo General.**

Fortalecer la competencia matemática en resolución de problemas, mediante la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas.

### **4.2.2. Objetivos Específicos.**

Lograr que el estudiante cree un método de obtención de información de un problema del contexto.

Fortalecer el proceso matemático de resolución de problemas a través del Aprendizaje Basado en Problemas con los estudiantes de 10°.

Incentivar el aprendizaje autónomo en la adquisición de nuevos conocimientos mediante la búsqueda de la solución a un problema planteado en la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.

Fomentar el trabajo cooperativo por roles, para la toma asertiva de decisiones en equipo en actividades educativas.

## **4.3.Metodología**

La propuesta de intervención pedagógica “mirando el recorrido para hallar la solución” está diseñada y organizada en una secuencia didáctica, con 6 intervenciones basadas en la metodología del ABP, cada una con tres momentos significativos.

Por definición después de leer a Díaz Barriga(2013), una secuencia didáctica no solo es un plan con una serie de actividades, que buscan que los estudiantes adquieran conocimientos y fortalezcan competencias, con unas actividades de inducción de ejecución y de evaluación; como referencia D'Hainaut (1985), la secuencia de aprendizaje se basa en conceptos o preceptos de

una responde fundamentalmente a una serie de principios que se una estructura didáctica como lo son unas actividades de apertura, desarrollo y cierre y a que busquen generar procesos centrados en el aprendizaje, situaciones de contexto, los diversos procesos cognitivos y las diferentes competencias.

La secuencia didáctica tiene 6 intervenciones las cuales tiene una misma estructura interna, y todas contribuyen al fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de 10 °.

En la estrategia de aula basada en la solución de problemas, inicialmente se presenta el problema y a partir de allí se sigue el camino hacia su solución, identificando en su recorrido las necesidades de aprendizaje y la información necesaria para su resolución (Benjumea, 2013).

Según Benjumea (2013), la ruta para hallar la solución después de conocido los problemas, no es fácil, ya que reconocer las acciones que se deben ejecutar no es algo explícito. “El proceso de resolución de problemas representa un conjunto de actividades mentales y prácticas, así como la presencia de factores de naturaleza afectiva y motivacional en quien lo intenta resolverlo” (Benjumea, 2013).

Benjumea (2013) plantea 8 pasos, para resolver cualquier problema que el docente plantee, que ayuda al estudiante a saber de dónde se parte y que es lo que se quiere conseguir.

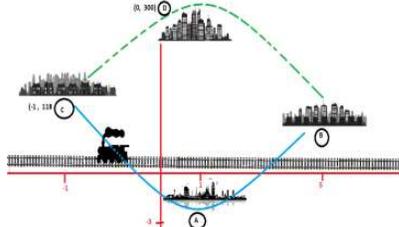
Los pasos a seguir son: formulación de la situación problema, análisis de la situación y delimitación del problema, recopilar y analizar información, plantear posibles soluciones y elegir la más adecuada, planificar el diseño y la construcción de la solución, evaluar la solución adoptada, la elaboración de informes y documentos y por último el dar a conocer el proceso seguido y los resultados obtenidos.

Después de tener claridad en el concepto de Secuencia didáctica y en el de estrategia ABP, se enuncia la metodología utilizada, describiendo los momentos seguidos por los estudiantes y docente investigador en cada intervención; los tres momentos de cada intervención se denominaron, momento de trabajo cooperativo, que se caracterizó por la realización de una actividad lúdica para reconocimiento de fortalezas y aptitudes de los integrantes de cada equipo de trabajo; después el momento central con la Guía ABP, la cual entregaba a cada estudiante un problema con sus delimitaciones, y un formato que consta de 8 momentos hasta llegar a la obtención de la solución y la socialización del procedimiento; un tercer momento es de trabajo individual en la plataforma de Educaplay, con la realización de una colección de actividades que refuerza el aprendizaje del contenido temático abordado en el ABP.

#### **4.4. Plan de Acción**

Teniendo en cuenta los objetivos de la propuesta de intervención pedagógica y la metodología adoptada, se diseñaron 6 intervenciones bajo los elementos principales que se relacionan en la tabla 7, según cada uno de los tres momentos de cada intervención.

**Tabla 7. Propuesta pedagógica: MIRANDO EL RECORRIDO PARA HALLAR LA SOLUCIÓN.** Fuente propia

EJE TEMÁTICO	momento 1:		momento 2 : Guía ABP			momento 3:																								
	actividad lúdica de trabajo cooperativo	Nombre de la guía ABP	Objetivos	Problema planteado	Delimitaciones del problema	Colección Educaplay																								
Funciones	Asumiendo del reto	ABP 1 : CONSTRUYENDO VIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la ecuación de las carreteras que unen los diferentes pueblos de una región.</li> <li>• Tomar decisiones al elegir entre una carretera u otra.</li> <li>• Modelar gráficamente el sistema de carreteras viales de la región</li> <li>• Definir matemáticamente la ubicación de cada pueblo interconectado por las vías en construcción.</li> </ul>	<p>Alrededor de una región están localizados 4 pueblos. Se desea construir una carretera que una a Pueblo Hermoso (B), Pueblo Rico (A) y Pueblo Grande (C), va por la parte inferior de la montaña. Se quiere construir también otra carretera entre Pueblo Hermoso y Pueblo Grande que pase por Pueblo Alto (D), en la parte Norte. Las unidades en el mapa están en kilómetros.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carretera entre el pueblo A, B y C debe tener forma de parábola.</li> <li>• La carretera entre B, D y C también debe tener forma de parábola.</li> <li>• El pueblo A debe ser el quiebre de la curva y por donde se pueda medir la simetría de la curva.</li> <li>• Debe existir una carretera secundaria en línea recta entre el pueblo B y C y otra entre el pueblo D y A, que permita el tránsito del ganado.</li> <li>• Se deben ubicar semáforos en las intersecciones entre la carretera de los pueblos C, A y B y las estaciones de tren que están sobre el eje Horizontal que parte a esta carretera.</li> <li>• Se debe instalar una caseta de peaje de animales en el punto de cruce de las carreteras secundarias para tránsito del ganado.</li> </ul>	Colección: <u>FUNCIONES</u>																								
Operaciones con números reales	Retos matemáticos	ABP 2 : SUMANDO Y MULTIPLICANDO, ASI VOY TRABAJANDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar funciones lineales que establezcan la relación entre producción y tiempo.</li> <li>• Realizar operaciones básicas entre números reales.</li> <li>• Utilizar herramientas de cómputo que calcule los resultados de una ecuación conociendo el valor de sus variables.</li> </ul>	<p>En una fábrica se ensamblan 3 modelos de sillas: americanas, Elbow y de madera lavada; las cuales pasan por tres departamentos, pintura, ensamblaje y empaque. EL tiempo que demora cada silla en cada uno de estos tres procesos está en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="892 1006 1323 1112"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>silla Americana</th> <th>Elbow</th> <th>Madera Lavada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pintura</td> <td>10 min</td> <td>15 min</td> <td>20 min</td> </tr> <tr> <td>Ensamble</td> <td>22 min</td> <td>17 min</td> <td>13 min</td> </tr> <tr> <td>Empaque</td> <td>15 min</td> <td>21 min</td> <td>20 min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Departamento Americana Elbow Madera Lavada                      Pintura 10 min 15 min 20 min                      Ensamble 22 min 17 min 13 min                      Empaque 15 min 21 min 20 min</p> <p>Normalmente la fábrica trabaja 8 horas diarias en todos sus departamentos durante 5 días de la semana. El dueño recibe un gran pedido de sillas; 1000 sillas americanas, 650 del modelo Elbow, y 770 de madera lavada. El dueño necesita saber si podrá responder con el pedido a tiempo y comprometerse, o de lo contrario poder trazar un plan de acción.</p>	Departamento	silla Americana	Elbow	Madera Lavada	Pintura	10 min	15 min	20 min	Ensamble	22 min	17 min	13 min	Empaque	15 min	21 min	20 min	<p>El pedido debe ser entregado en 3 semanas partir del momento en que se acepte el contrato. La primera semana la fábrica se encuentra en remodelación y los tiempos de trabajo de cada departamento se ven limitados según la siguiente tabla.</p> <table border="1" data-bbox="1417 1144 1732 1234"> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Tiempo disponible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pintura</td> <td>5 horas</td> </tr> <tr> <td>Ensamble</td> <td>3 horas</td> </tr> <tr> <td>Empaque</td> <td>6 horas</td> </tr> </tbody> </table> <p>El dueño debe conocer el tiempo en horas semanal empleado por cada departamento para cumplir el pedido</p>	Departamento	Tiempo disponible	Pintura	5 horas	Ensamble	3 horas	Empaque	6 horas	Colección: <u>SUMANDO Y MULTIPLICANDO</u>
Departamento	silla Americana	Elbow	Madera Lavada																											
Pintura	10 min	15 min	20 min																											
Ensamble	22 min	17 min	13 min																											
Empaque	15 min	21 min	20 min																											
Departamento	Tiempo disponible																													
Pintura	5 horas																													
Ensamble	3 horas																													
Empaque	6 horas																													

EJE TEMATICO	momento 1:		momento 2 : Guía ABP			momento 3:
	actividad lúdica de trabajo cooperativo	Nombre de la guía ABP	Objetivos	Problema planteado	Delimitaciones del problema	Colección Educaplay

Operaciones con números reales

Jugando con cerillas

ABP 3 :  
COMPITEN LAS  
FRACCIONES

- Localizar números fraccionarios y decimales en la recta numérica.
- Realizar conversiones entre números decimales y las fracciones generatrices de los mismos.
- Realizar las operaciones básicas entre los números racionales.

El circuito de Interlagos lo conforman 15 curvas distribuida así:  
Este circuito está próximo a ser estrenado, los pilotos para su entrenamiento necesitan saber todo lo



correspondiente a la fracción de vuelta a la que corresponde cada curva y a cuantos kilómetros de recorrido equivale.

Para ello cuentan solo con la tabla de descripción general del circuito

Número de curva	Fracción de vuelta
1	1/10
2	2/60
3	1/6
4	3/10
5	1/8
6	13/60
7	2/15
8	31/60
9	8/15
10	17/30
11	3/5
12	2/3
13	7/10
14	4/5
15	33/60

Colección:  
Compiten las fracciones

Los pilotos necesitan ubicar dentro de una tabla numérica o recta numérica, la posición de cada curva y poder medir distancias entre ellas. De igual forma para efectos de velocidad y probabilidades de ganar necesitan saber que diferente en fracción de curva hay entre los 5 primeros puestos, y a que diferencia de distancia en kilómetros equivalen éstas.

probabilidad

Retos matemáticos II

ABP 4: CALCULO  
LO POSIBLE

- Aplicar el concepto y principios de probabilidad en la Problemas relativos a otras ciencias , utilizando concepto de probabilidad

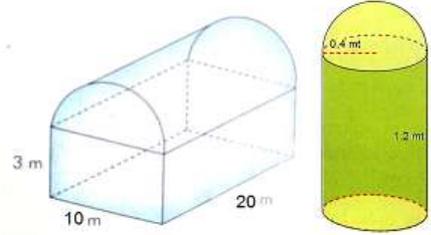
Un taller sabe que por término medio acuden: por la mañana tres automóviles con problemas eléctricos, ocho con problemas mecánicos y tres con problemas de chapa y por la tarde dos con problemas eléctricos, tres con problemas mecánicos y uno con problemas de cerradura.  
Los problemas eléctricos se solucionan con un costo fijo de 150.000  
Los problemas mecánicos tiene un costo fijo de \$60.000  
Y los problemas de cerradura tiene un valor de \$50.000 y el dueño del taller quiere tener un valor aproximado del dinero que podría recibir en una semana sabiendo que el 35% del dinero que entra es de ganancia y el resto es para los obreros.

Se necesita una tabla con los datos ordenados de los posibles arreglos que lleguen al taller, donde se refleje, el porcentaje de arreglos por tipo y jornada. Es necesario conocer la probabilidad que un auto con cada tipo de problema acuda en cada jornada.

Colección.

**La Probabilidad**

Tener organizada la información le permite tener un cálculo probable

EJE TEMÁTICO	momento 1:		momento 2 : Guía ABP			momento 3:																														
	actividad lúdica de trabajo cooperativo	Nombre de la guía ABP	Objetivos	Problema planteado	Delimitaciones del problema	Colección Educaplay																														
datos estadísticos y medidas de tendencia central	Conozcamos el tangram	ABP 5: CONTANDO PASAJEROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar y aplicar las medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos estadísticos en una situación problema en diferentes contextos.</li> </ul>	<p>El gerente operativo de una compañía de transporte terrestre tomo los datos de pasajeros durante todos los días durante un mes. Los datos se encuentran consignados en la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <tr><td>180</td><td>150</td><td>175</td><td>160</td><td>240</td><td>300</td></tr> <tr><td>165</td><td>185</td><td>145</td><td>210</td><td>200</td><td>220</td></tr> <tr><td>180</td><td>190</td><td>165</td><td>186</td><td>136</td><td>146</td></tr> <tr><td>195</td><td>207</td><td>186</td><td>203</td><td>215</td><td>156</td></tr> <tr><td>194</td><td>165</td><td>185</td><td>210</td><td>218</td><td>219</td></tr> </table> <p>El gerente desea organizar la información y tener un valor promedio de pasajeros para poder calcular un valor promedio de dinero diario para hacer los planes de gastos e inversiones.</p>	180	150	175	160	240	300	165	185	145	210	200	220	180	190	165	186	136	146	195	207	186	203	215	156	194	165	185	210	218	219	<p>El gerente debe presente en el informe las medidas de tendencia central con su respectivo análisis</p> <p>La información debe ser organizada en una tabla donde se aprecie el número de pasajeros.</p> <p>En el informe se debe apreciar el porcentaje de pasajeros que ingresa cada día. Se debe conocer el número de pasajeros promedio.</p> <p>Se desea tener un valor promedio de pasajeros diarios y la entrada de dinero que este representa.</p>	<p>Colección:</p> <p><b><u>DATOS EN ESTADÍSTICA</u></b></p>
180	150	175	160	240	300																															
165	185	145	210	200	220																															
180	190	165	186	136	146																															
195	207	186	203	215	156																															
194	165	185	210	218	219																															
calculo de áreas y volúmenes	Retos matemáticos III	ABP 6: PRESUPUESTO ÁREAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular las áreas y volúmenes correspondientes a las figuras dadas, para presupuestar el costo de materiales para construcción de un sitio.</li> </ul>	<p>Un inversionista dese construir un nuevo restaurante, y compra un terreno con forma rectangular, con las dimensiones que posee la figura. Pero en el diseño su arquitecto le convenció en construir un techo en forma de cúpula semicilíndrica.</p>  <p>Adicional y como atractivo del interior ira una torre como se muestra en la figura 2, que contendrá un líquido especial con luces.</p> <p>Dentro de los cálculos de presupuesto se desea saber precio s de pintura, tela tapiz, de cenefas y la cantidad de litros del líquido para luces especiales.</p>	<p>Solo el exterior del restaurante será pintado con pintura tipo coraza para exteriores donde cada litro cuesta \$20.000.</p> <p>El interior será decorado con una tela tapiz de diferente motivo para el techo y las paredes con un precio de \$10.000 y \$ 15.000 respectivamente el m2.</p> <p>Una cenefa de un metro de ancha será cuesta sobre oda la pared a una altura de 1 mt del suelo esta cenefa tiene un valor de \$12.000 el metro El litro de líquido para luces tiene un valor de \$4.000</p>	<p>Colección :</p> <p><b><u>CALCULANDO ÁREAS</u></b></p>																														



## 4.5. Diseño de Actividades

Este apartado relaciona las actividades de los tres momentos en cada una de las seis intervenciones.

### 4.5.1. Intervención 1.

La intervención 1 fue diseñada en tres momentos con el objetivo de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el eje temático de las funciones, apoyándose en el trabajo cooperativo el uso de la herramienta tecnológica Educaplay y basándose en la estrategia ABP.

#### 4.5.1.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo: Asumiendo el Reto.

Para el trabajo cooperativo de la Intervención número 1, se realizan 8 bases donde cada equipo marca su hoja de trabajo con una actividad específica, después cada hoja rota por las diferentes bases.

Roles adoptados por los estudiantes en el trabajo cooperativo.



De esta forma cada equipo recibirá en cada cambio de tiempo una hoja distinta con una actividad específica, donde se pondrán a prueba el relojero cronometrando los 5 minutos que tienen para cada actividad, el facilitador debe conseguir todos los materiales, como tijeras, papel, colores, el secretario debe consignar la idea en cada hoja rotativa y el líder debe aclarar la actividad con la docente.

Las actividades que trabajaran cada grupo son:

Escoge un tema para el cual cada grupo deba asociar 10 lugares.

Escoge una fruta para la cual cada grupo debe asociar 4 recuerdos que les trae .su olor.

Escoge un tema para el cual cada grupo debe escribir 10 objetos que se asocien.

Escoge un tema en el cual cada grupo debe hacer un pequeño poema.

Escoge una profesión en la cual cada grupo debe dibujar 5 instrumentos que se utilicen en ésta.

Escoge una canción para la cual cada grupo debe representarla con un dibujo.

Inventa el nombre de una ciudad del futuro para que cada grupo describa como sería.

Selecciona un sentimiento y cada grupo debe dibujar un rostro que lo describa.

Inventa el nombre de un objeto, para el cual cada grupo debe dibujarlo y decir cuál es su función.

El formato para trabajar cada equipo es:

<b>Nombre del grupo:</b> _____ <b>Tema: escoge un sentimiento y escríbelo en el recuadro al cual cada equipo debe dibujar un rostro que lo represente</b> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	<b>Equipo 1: nombre:</b> _____
<b>Equipo 2:</b> <b>nombre:</b> _____	<b>Equipo 3:</b> <b>nombre:</b> _____
<b>Equipo 4:</b> <b>nombre:</b> _____	<b>Equipo 5:</b> <b>nombre:</b> _____

<b>Equipo 6:</b> <b>nombre:</b> _____	<b>Equipo 7:</b> <b>nombre:</b> _____

Una vez realizada la actividad cada grupo reflexiona sobre los roles desempeñados por cada integrante con la siguiente actividad.

Se tienen 17 corazones partidos por mitad de forma diferente a cada estudiante se le asignan una mitad y se le pide que busque entre sus compañeros la otra mitad que encaja con la suya. Después de conformadas nuevamente las 17 parejas o 17 corazones se les pide que se reúnan por equipos nuevamente y respondan la siguiente ficha.



Escribe en cada rol el integrante del equipo que lo desempeñó y contesta las preguntas.

<b>El líder/portavoz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actúa en nombre del grupo.</li> <li>• Resume oralmente las actividades o conclusiones del grupo.</li> </ul>  <p>NOMBRE DEL INTEGRANTE:</p>	<b>El secretario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registra todas las actividades encargadas al equipo.</li> <li>• Toma notas que resumen los diálogos.</li> </ul>  <p>NOMBRE DEL INTEGRANTE:</p>
<b>El facilitador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene la atención del grupo en la tarea.</li> <li>• Se ocupa de que cada miembro lleve a cabo su parte del trabajo.</li> </ul>  <p>NOMBRE DEL INTEGRANTE:</p>	<b>El cronometrador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indica al grupo las limitaciones de tiempo.</li> <li>• Garantiza que el área de trabajo del equipo quede en perfectas condiciones al acabar la sesión.</li> </ul>  <p>NOMBRE DEL INTEGRANTE:</p>

¿Cuál creen ustedes que fue el principal factor para encontrar la otra mitad de su corazón?

¿En la actividad de intercambio de fichas con cual se identifica cada miembro?

¿Sienten que las funciones de cada rol se desempeñaron mientras se realizaban las actividades?

¿Escribe a cada integrante que se ha designado a cada rol, dos cualidades que lo caractericen para desarrollar esas funciones?

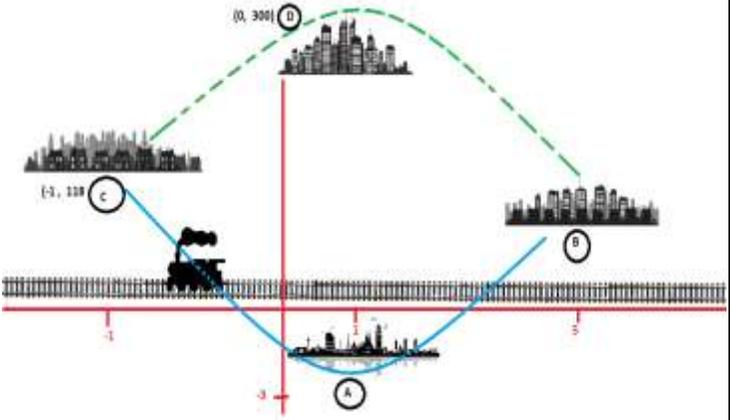
#### 4.5.1.2.Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problemas: Construyendo Vías.

<b>.AREA:</b>	Matemáticas	<b>ASIGNATURA:</b>	Aritmética	<b>GRADO:</b>	10°
<b>DOCENTE:</b>	Doris Lorena Ortega Ortega.			<b>PERIODO:</b>	IV
<b>NOMBRE DELA ACTIVIDAD</b>	<b>COSTRUYENDO VIAS</b>				
<b>DURACION:</b>	8 Semanas				

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

<b>Objetivos de la Actividad.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcular la ecuación de las carreteras que unen los diferentes pueblos de una región.</li><li>• Tomar decisiones al elegir entre una carretera u otra.</li><li>• Modelar gráficamente el sistema de carreteras viales de la región.</li><li>• Definir matemáticamente la ubicación de cada pueblo interconectado por las vías en construcción.</li></ul>
<b>Estándar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Usa procesos inductivos lenguaje algebraico para verificar conjeturas.</li><li>• Identifico y utilizo diferentes maneras de definir y medir la pendiente de una curva que representa en el plano cartesiano situaciones de variación.</li><li>• Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que la representan.</li></ul>
<b>DBA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Propone y desarrolla expresiones algebraicas en el conjunto de los números reales y utiliza las propiedades de la igualdad y de orden para determinar el conjunto solución de relaciones entre tales expresiones.</li></ul>
<b>Desempeños:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce y aplica los elementos y características de la función cuadrática, exponencial y logarítmica, para describirlas en diversos contextos</li><li>• Reconoce el contexto de aplicación de la ecuación cuadrática, sus respectivos elementos y características, las cuales utiliza para resolver problemas del contexto</li><li>• Reconoce los diferentes contextos de aplicación de la ecuación cuadrática y la función cuadrática, utilizándola para resolver problemas en diversos contextos</li></ul>

## 2. PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

SITUACION PROBLEMA		DELIMITACIONES	
<p>Alrededor de una región están localizados 4 pueblos. Se desea construir una carretera que una a Pueblo Hermoso (B), Pueblo Rico (A) y Pueblo Grande (C), va por la parte inferior de la montaña.</p> <p>Se quiere construir también otra carretera entre Pueblo Hermoso y Pueblo Grande que pase pro Pueblo Alto (D), en la parte Norte.</p> <p>Las unidades en el mapa están en kilómetros.</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carretera entre el pueblo A, B y C debe tener forma de parábola.</li> <li>• La carretera entre B, D y C también debe tener forma de parábola.</li> <li>• El pueblo A debe ser el quiebre de la curva y por donde se pueda medir la simetría de la curva.</li> <li>• Debe existir una carretera secundaria en línea recta entre el pueblo B y C y otra entre el pueblo D y A, que permita el tránsito del ganado.</li> <li>• Se deben ubicar semáforos en las intersecciones entre la carretera de los pueblos C, A y B y las estaciones de tren que están sobre el eje Horizontal que parte a esta carretera.</li> <li>• Se debe instalar una caseta de peaje de animales en el punto de cruce de las carreteras secundarias para tránsito del ganado.</li> </ul>	
CONTENIDO	BIBLIO-WEB GRAFIA	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función Lineal y afín</li> <li>• Sistemas de ecuaciones lineales (2x2)</li> <li>• Función cuadrática</li> <li>• Solución de ecuación cuadrática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://es.slideshare.net/maruja1945/funcion-lineal-y-funcin-afn">https://es.slideshare.net/maruja1945/funcion-lineal-y-funcin-afn</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZbVAE632U8">https://www.youtube.com/watch?v=ZbVAE632U8</a></li> <li>• <a href="https://es.slideshare.net/sitayanis/funcin-cuadratica-8179538?next_slideshow=2">https://es.slideshare.net/sitayanis/funcin-cuadratica-8179538?next_slideshow=2</a></li> <li>• <a href="http://www.profesorenlinea.cl/matematica/funcion_cuadratica.html">http://www.profesorenlinea.cl/matematica/funcion_cuadratica.html</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QI8L09-HsI0">https://www.youtube.com/watch?v=QI8L09-HsI0</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase.</li> <li>• Aula de aprendizaje en plataforma Educaplay</li> <li>• Espacios institucionales al aire libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales para construcción de maqueta.</li> <li>• Software educativo</li> <li>• Conexión a Internet</li> <li>• Equipo de cómputo.</li> <li>• Equipo de trabajo de estudiantes.</li> <li>• Material digital de consulta.</li> </ul>

### 1. DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se organiza equipos de 4 a 6 integrantes teniendo en cuenta las premisas del trabajo cooperativo, y definiendo según as destrezas individuales la función de cada estudiante.

**Trabajo cooperativo:**



Tomado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-167925\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-167925_archivo.pdf)

**Roles en el trabajo cooperativo**

<b>Dinamizador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está pendiente de que todos participen.</li> <li>• Garantiza que todos realicen las tareas asignadas</li> </ul>	<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantiza que las tareas se terminen en el tiempo asignado.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recoge el material necesario para realizar las tareas.</li> </ul>	<b>Secretario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si en el grupo hay alguna duda, es el encargado de solicitar la ayuda del Tutor.</li> <li>• Garantiza que todos hagan las acciones de manera individual y que hagan las correcciones pertinentes a partir del consenso del grupo.</li> </ul>

Tomado de:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA\\_ciclo\\_2\\_transversal\\_Anexo%201\\_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA_ciclo_2_transversal_Anexo%201_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf)

**Identificación del equipo**

<b>Nombre del equipo (logo)</b>	<b>Nombre de los integrantes</b>	<b>Función</b>
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

## 2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Construir un párrafo que describa las respuestas a los siguientes interrogantes:

¿Qué vamos a resolver? ¿Qué se va a obtener? ¿Cuál es la situación actual? ¿Cuáles son los subproblemas en los que se divide el problema principal? ¿Cuales son las hipótesis de solución?
--

## 3. BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN

Teniendo en cuenta la bibliografía plantear una lista de preguntas sobre la información deseada para solucionar el problema, y registrar el sitio o la fuente donde se encuentra esta información.

Argumentar la precisión de la información encontrada frente a las preguntas como respuestas a estas.

### **Buscando información**

Preguntas sobre qué información buscamos	Lugar donde encontramos la	Análisis de la información encontrada

### **Herramientas para organizar la información.**

A continuación se encuentran una lista de herramientas virtuales que permiten crear mapas mentales, algunos son descargables y otros se pueden trabajar en línea.

<https://bubbl.us/>

<http://cmap.ihmc.us/download/>

<https://mind42.com/signup>

<https://www.mindomo.com/es/>

#### 4. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

Diseñar, presentar y argumentar tres propuestas de soluciones para las cuales se debe, presentar boceto o esquema borrador, argumentando las fortalezas frente a las debilidades de esta solución.

Seleccionar una propuesta que solucione en su totalidad la problemática general, (o si surge la unión de dos o las tres propuestas), definir el motivo por el cual esa solución fue al seleccionada.

Presentar los bocetos y planos de la idea seleccionada.

##### **Presentación de propuestas. (formato a presentar por cada propuesta)**

Propuesta # __	Fortalezas vs Dificultades	Boceto
Se presenta en que consiste la propuesta		

##### **Selección de solución**

La idea seleccionada ha sido la de :	
Las razones principales han sido:	

## 5. PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.

Realizar un diagrama de tiempos pro semanas y horas de trabajo.

Realizar una descripción detallada de las piezas que se deben construir

Relacionar los procesos y operaciones (etapas de construcción) que se van a seguir en la construcción de la solución.

Listar los materiales y herramientas que se van a necesitar.

Organizar detalladamente un presupuesto.

### Diagramas de tiempos

Actividad	Semana 1				Semana 2				Semana 3			
1. Situación de necesidad												
2. Definición del problema												
3. Búsqueda de la información.												
4. Registro de ideas												
5. Selección de ideas												
6. Desarrollo del boceto												
7. Lista de materiales y Herramientas												
8 Construcción												
9 Prueba												
10 Organización del Presupuesto												
11 Evaluación total												

### Descripción de las piezas

# de la pieza	Nombre	Material, dimensiones

### Procesos y operaciones

# del proceso	Proceso	Operaciones

### Lista de materiales y herramientas

Cantidad	Materiales	Herramientas

### Organización del presupuesto, costo de materiales

Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total

## 6. ETAPA DE EVALUACIÓN.

Después de construido la solución del problema, realizar una evaluación para someterlo a prueba y decidir si cumple con los requerimientos.

Concluir si el proyecto realizado cumple con la solución.

Realizar la evaluación del trabajo en equipo y valoración general del proyecto.

### Análisis de solución

Una vez finalizada la construcción del objeto lo sometemos a prueba para saber si cumple o no los requerimientos. Para ello analizaremos minuciosamente cada uno de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que se puntuara "0" no cumple, "1" si cumple algunos, "2" si cumple casi todos o todos pero con mejoras por hacer y "3" si cumple satisfactoriamente

No	Aspecto a observar	0	1	2	3
1					
2					
3					

**Conclusión**

¿ El proyecto realizado resuelve la necesidad?	SI	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué sí?	Sugerencias de mejora
	NO	Ineficiente	Muy mal	Mal	¿Por qué no?	

**Valoración del trabajo en equipo**

Realicen la auto y co- evaluación, teniendo en cuenta maraca “M” para muy bien, “B” para bien, “P” para pocas veces y “N” para nunca

Aspecto que se evalúa	INTEGRANTE 1				INTEGRANTE 2				INTEGRANTE 3				INTEGRANTE 4			
	_____				_____				_____				_____			
	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N
Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.																
Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo																





Figura 29. Creación del Grupo ABP en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

Una vez creado el grupo se hace el registro de los integrantes del grupo, los estudiantes de 10° de la Institución Educativa, los integrantes se observan mediante foto pantalla en la figura 30.

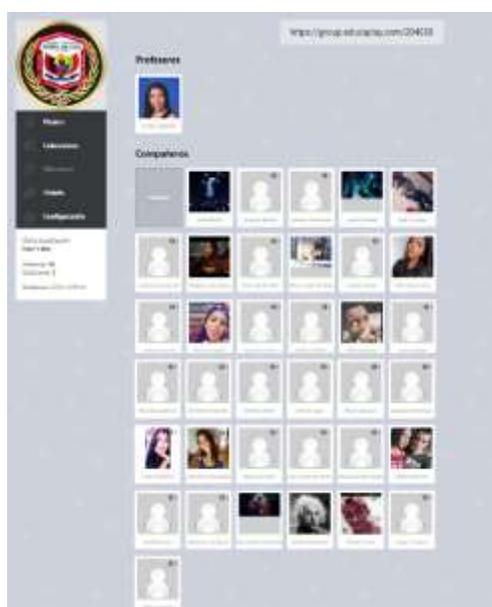


Figura 30. Integrantes del Grupo ABP en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

La colección realizada en esta primera intervención es la Colección “*ABPI: funciones*”, verificable en el siguiente link:

[https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/251241/orden/1/aprendizaje\\_cooperativo.htm](https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/251241/orden/1/aprendizaje_cooperativo.htm)

La colección se compone de cuatro actividades como se muestra en la figura 31, estas actividades son como se describen a continuación:

Actividad 1: Esta actividad se llama “*Aprendizaje cooperativo*” de tipo quiz, se compone de 6 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas.

Actividad 2: Esta actividad se llama “*Resolución de Problemas*” de tipo quiz, se compone de 6 preguntas tipo Saber contextualizadas, de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas.

Actividad 3: Esta actividad se llama “*Función Cuadrática*” de tipo video-quiz, se compone de 5 preguntas, de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas; apoyadas en un video introductorio con link:

<http://www.youtube.com/v/tc4pp9soYAU>

Actividad 4: Esta actividad se llama “*Funciones en la vida diaria*” de tipo video-quiz, se compone de 7 preguntas, intermedias dentro de la reproducción del video tomado de youtube con link:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=749&v=-YCr-fmS-Q](https://www.youtube.com/watch?time_continue=749&v=-YCr-fmS-Q)



Figura 31. Colección: ABP1 Funciones, en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.2. Intervención 2.

La intervención 2 fue diseñada en tres momentos con el objetivo de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el eje temático de las operaciones con los números reales, apoyándose en el trabajo cooperativo el uso de la herramienta tecnológica Educaplay y basándose en la estrategia ABP.

##### 4.5.2.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Retos Matemáticos.

Para el trabajo cooperativo de la Intervención número 2, se realizan 8 bases con una actividad propia en cada base los equipos que llegan a cada base se forman de la rotación de cada estudiante por colores según se muestra en la tabla. Estos ejercicios lúdico matemáticos fueron tomados de (Casas, 1996) , en su libro Divertidas Matemáticas.

<b>Nombre:</b> <b>Maria Jose Laguado</b>								
<b>Nombre:</b> <b>Yessica Fajardo</b>								
<b>Nombre:</b> <b>Ejemplo NN</b>								

Las actividades del reto matemático fueron tomadas del libro Divertidas Matemáticas de la autora Esperanza Casas Alfonso, y adaptadas según la pertinencia y el objetivo de la intervención pedagógica.

Esto garantiza que en cada base se formen grupo de 4 integrantes diferentes, con lo cual pueden entre los estudiantes mirar las diferentes capacidades y darse la oportunidad de trabajar en los 4 diferentes roles de los conocidos.

Roles adoptados por los estudiantes en el trabajo cooperativo.

## TRABAJO EN EQUIPO

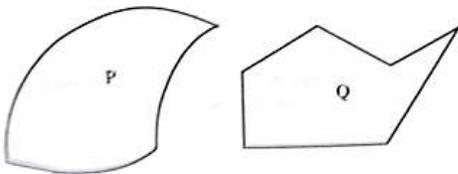
### Roles y Responsabilidades

<b>El líder/portavoz</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actúa en nombre del grupo.</li><li>• Resume oralmente las actividades o conclusiones del grupo.</li></ul> 	<b>El secretario</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registra todas las actividades encargadas al equipo.</li><li>• Toma notas que resumen los diálogos.</li></ul> 
<b>El facilitador</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mantiene la atención del grupo en la tarea.</li><li>• Se ocupa de que cada miembro lleve a cabo su parte del trabajo.</li></ul> 	<b>El cronometrador</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Indica al grupo las limitaciones de tiempo.</li><li>• Garantiza que el área de trabajo del equipo quede en perfectas condiciones al acabar la sesión.</li></ul> 

Cada una de las 8 bases, tienen un problema diferente que debe ser resultado en un margen de tiempo de 5 minutos, en algunos de ellos se necesitan materiales como tijeras, colbón, marcadores y etc., otros necesitan preguntar instrucciones al docente, por lo cual se pueden ejercer todas las funciones de los roles vistos.

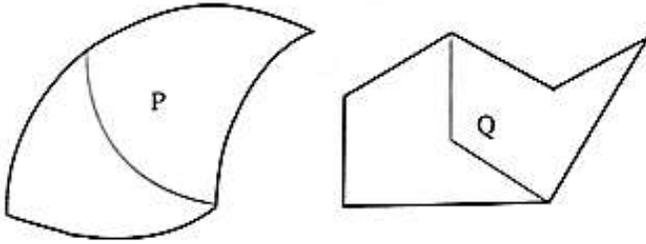
### **BASE 1: ROJO**

Las figuras P y Q se pueden dividir cada una de ellas, en dos piezas idénticas. Las dos se han



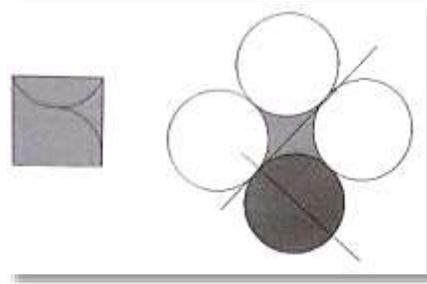
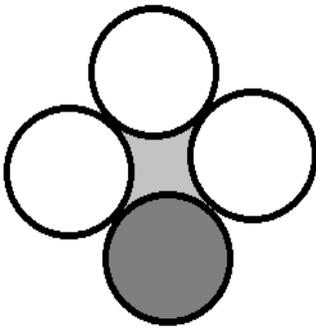
dibujado siguiendo el mismo principio, de modo que si encuentra la solución para una, la otra tampoco será difícil de dividir.

**Solución del ejercicio**



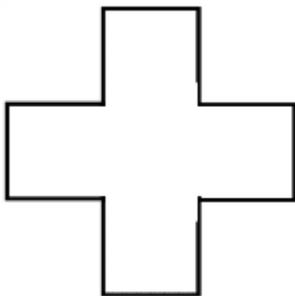
**BASE 2: MORADO**

Muestra como dos rectas podrían dividir la sección sombreada en 3 trazos, de modo que con ellos, se podrá formar un cuadrado. **Solución del ejercicio**

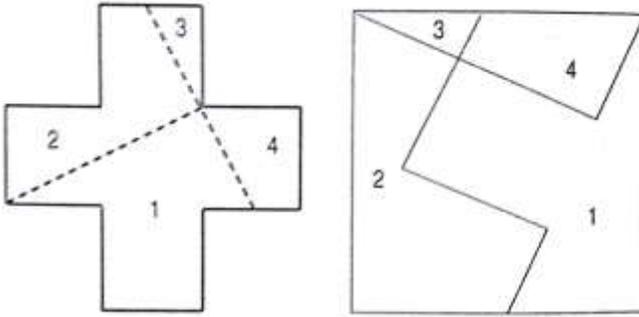


**BASE 3: AZUL**

Recorta una cruz griega. Divídela con dos cortes rectilíneos, en cuatro trozos, de manera que con las cuatro piezas resultantes, se pueda formar un cuadrado.



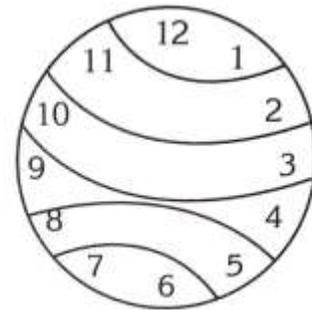
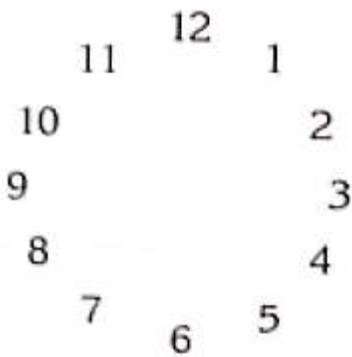
**Solución del ejercicio**



### BASE 4: ROSADO

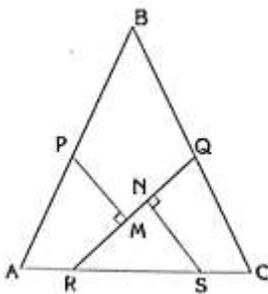
Dividir el reloj en 6 partes, con la condición que en cada parte la suma de los números sea la misma.

### Solución del ejercicio



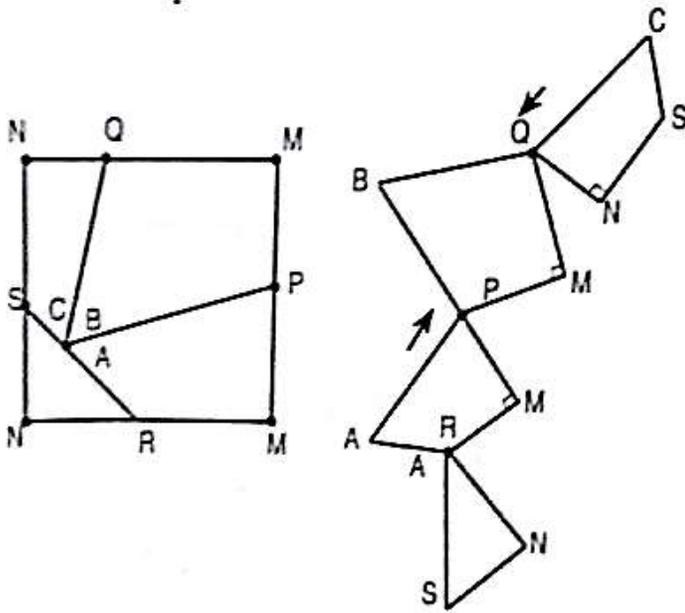
### BASE 5: AMARILLO

Recorta las 4 piezas y ordénalas para formar con ellas un cuadrado.



### Solución del ejercicio.

Una manera clara de ver cómo se pueden reordenar las piezas para formar el cuadrado, es imaginarlas articuladas en P, Q y R e ir girándolas hasta cerrar completamente el cuadrado

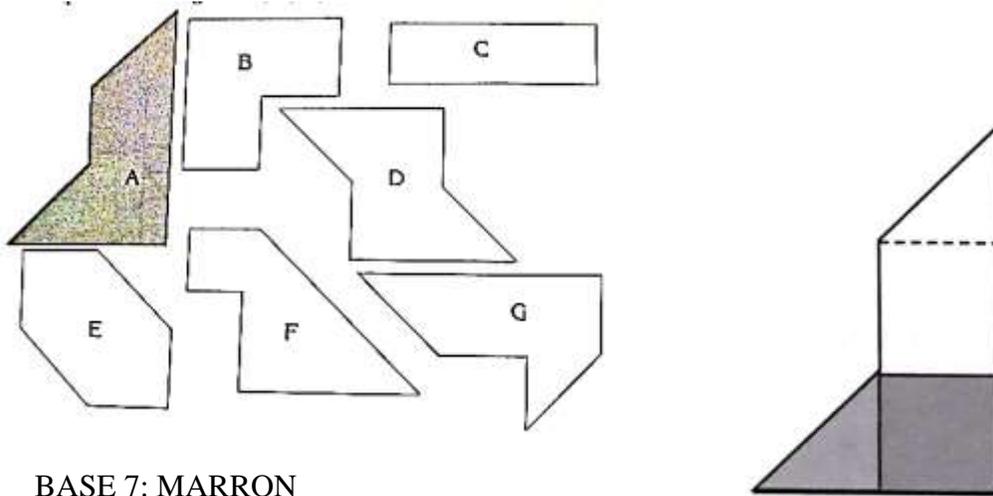


**BASE 6: VERDE**

Recorta la figura A en dos partes iguales, de manera que al volver a unir las se puedan armar las figuras BCDEFG.

**Solución del ejercicio.**

Este es un problema fácil, cada una de las dos piezas es equivalente a un cuadrado y a la mitad de dicho cuadrado. Es sorprendente el número de figuras que se pueden formar con ellas.

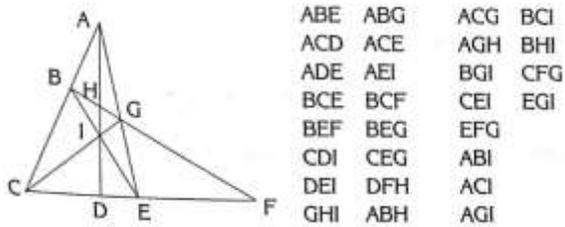


**BASE 7: MARRON**

¿Cuántos triángulos hay en la figura?

Solución del ejercicio.

Seguramente le ayudaré a poner una letra mayúscula en cada punto de intersección, designar con estas letras el triángulo. Se puede comenzar contando todos los triángulos que tienen lado AB, después los de lado AC, etc.

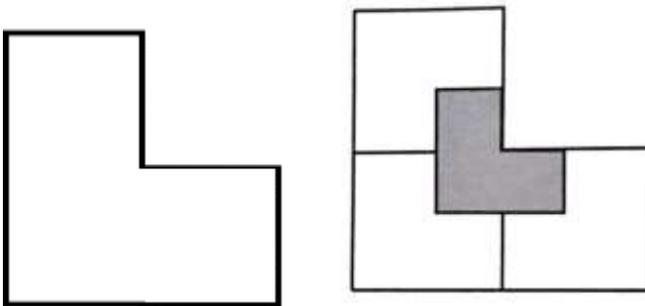


**BASE 8: NARANJA**

Divide esta figura en 4 partes iguales

Solución del ejercicio.

No sólo son iguales entre sí, sino que las 4 tienen la misma forma que la original.



**4.5.2.2.Momento 2: Guía de aprendizaje basado en problema, Sumando y Multiplicando,  
así voy trabajando**

<b>AREA:</b>	Matemáticas	<b>ASIGNATURA:</b>	Aritmética	<b>GRADO:</b>	10
<b>DOCENTE:</b>	Doris Lorena Ortega Ortega.			<b>PERIODO:</b>	I
<b>NOMBRE DELA ACTIVIDAD</b>	<b>SUMANDO Y MULTIPLICANDO, ASI VOY TRABAJANDO</b>				
<b>DURACION:</b>	3 Semanas				

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

**Objetivos de la Actividad.**

Identificar funciones lineales que establezcan la relación entre producción y tiempo.  
Realizar operaciones básicas entre números reales.  
Utilizar herramientas de cómputo que calcule los resultados de una ecuación conociendo el valor de sus variables.

**Estándar:**

- Usa procesos inductivos lenguaje algebraico para verificar conjeturas.
- Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.
- Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
- Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.

**DBA:**

- Utiliza procesos inductivos y lenguaje simbólico o algebraico para formular, proponer y resolver conjeturas en la solución de problemas numéricos, geométricos, métricos, en situaciones cotidianas y no cotidianas.
- Propone y desarrolla expresiones algebraicas en el conjunto de los números reales y utiliza las propiedades de la igualdad y de orden para determinar el conjunto solución de relaciones entre tales expresiones.
- Utiliza expresiones numéricas, algebraicas o gráficas para hacer descripciones de situaciones concretas y tomar decisiones con base en su interpretación.

**Desempeños:**

Identifica cuando una relación es una función, reconoce que una función se puede representar de diversas maneras, y encuentra su dominio y su rango.  
Reconoce las características de las funciones lineales y sus respectivas gráficas, aplicándolas para dar solución a problemas del contexto

**2. PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA**

<b>SITUACION PROBLEMA</b>	<b>DELIMITACIONES</b>
En una fábrica se ensamblan 3 modelos de sillas: americanas, elbow y de madera lavada; las cuales pasan por tres departamentos,	El pedido debe ser entregado en 3 semanas partir del

pintura, ensamblaje y empaque. EL tiempo que demora cada silla en cada uno de estos tres procesos está en la tabla 1.

silla	Americana	Elbow	Madera Lavada
Pintura	10 min	15 min	20 min
Ensamble	22 min	17 min	13 min
Empaque	15 min	21 min	20 min

Normalmente la fábrica trabaja 8 horas diarias en todos sus departamentos durante 5 días de la semana.

El dueño recibe un gran pedido de sillas; 1000 sillas americanas, 650 del modelo elbow, y 770 de madera lavada. El dueño necesita saber si podrá responder con el pedido a tiempo y comprometerse, o de lo contrario poder trazar un plan de acción.

momento en que se acepte el contrato

La primera semana la fábrica se encuentra en remodelación y los tiempos de trabajo de cada departamento se ven limitados según la siguiente tabla.

Departamento	Tiempo disponible
Pintura	5 horas
Ensamble	3 horas
Empaque	6 horas

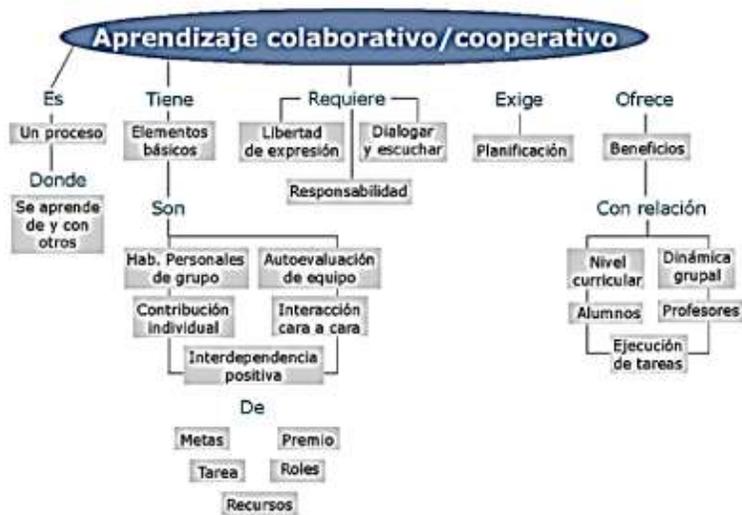
El dueño debe conocer el tiempo en horas semanal empleado por cada departamento para cumplir el pedido

CONTENIDO	BIBLIO-WE B GRAFIA	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de función</li> <li>• Función lineal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://es.slideshare.net/maruja1945/funcion-lineal-y-funcin-afn">https://es.slideshare.net/maruja1945/funcion-lineal-y-funcin-afn</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lixFuziqJR0">https://www.youtube.com/watch?v=lixFuziqJR0</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=97yLSQXKlp8">https://www.youtube.com/watch?v=97yLSQXKlp8</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase.</li> <li>• Aula de aprendizaje en plataforma Educaplay</li> <li>• Espacios institucionales al aire libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales para construcción de maqueta.</li> <li>• Software educativo</li> <li>• Conexión a Internet</li> <li>• Equipo de cómputo.</li> <li>• Equipo de trabajo de estudiantes.</li> <li>• Material digital de consulta.</li> </ul>

### 3. DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se organiza equipos de 4 integrantes teniendo en cuenta las premisas del trabajo cooperativo, y definiendo según las destrezas individuales la función de cada estudiante.

#### Trabajo cooperativo:



Tomado de: [http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925\\_archivo.pdf](http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf)

### Roles en el trabajo cooperativo

<b>Dinamizador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Está pendiente de que todos participen.</li> <li>Garantiza que todos realicen las tareas asignadas</li> </ul>	<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantiza que las tareas se terminen en el tiempo asignado.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recoge el material necesario para realizar las tareas.</li> </ul>	<b>Secretario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si en el grupo hay alguna duda, es el encargado de solicitar la ayuda del Tutor.</li> <li>Garantiza que todos hagan las acciones de manera individual y que hagan las correcciones pertinentes a partir del consenso del grupo.</li> </ul>

Tomado de:

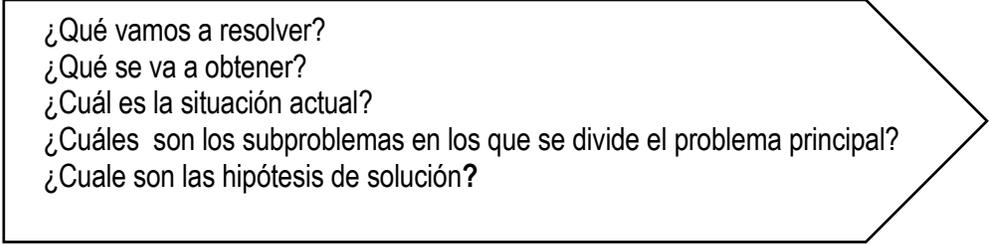
[http://aprende.colombiaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA\\_ciclo\\_2\\_transversal\\_Anexo%201\\_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf](http://aprende.colombiaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA_ciclo_2_transversal_Anexo%201_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf)

### Identificación del equipo

Nombre del equipo (logo)	Nombre de los integrantes	Función
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

#### 4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Construir un párrafo que describa las respuestas a los siguientes interrogantes:



**5. BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN**

Argumentar la precisión de la información encontrada frente a las preguntas como respuestas a estas.

**Buscando información**

Teniendo en cuenta la bibliografía plantear una lista de preguntas sobre la información deseada para solucionar el problema, y registrar el sitio o la fuente donde se encuentra esta información.

**Herramientas para organizar la información.**

A continuación se encuentran una lista de herramientas virtuales que permiten crear mapas mentales, algunos son descargables y otros se pueden trabajar en línea.

Preguntas sobre qué información buscamos	Lugar donde encontramos la información	Análisis de la información encontrada

- <https://bubbl.us/>
- <http://cmap.ihmc.us/download/>
- <https://mind42.com/signup>
- <https://www.mindomo.com/es/>

**6. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES**

Diseñar, presentar y argumentar tres propuestas de soluciones para las cuales se debe, presentar boceto o esquema borrador, argumentando las fortalezas Vs las debilidades de esta solución.

Seleccionar una propuesta que solucione en su totalidad la problemática general, (o si surge la unión de dos o las tres propuestas), definir el motivo por el cual esa solución fue seleccionada. Presentar los bocetos y planos de la idea seleccionada.

**Presentación de propuestas. (formato a presentar por cada propuesta)**

Propuesta # __	Fortalezas vs Dificultades	Boceto
Se presenta en que consiste la propuesta <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

**Selección de solución**

La idea seleccionada ha sido la de :  Las razones principales han sido:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
---	--

**7. PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.**

Realizar un diagrama de tiempos pro semanas y horas de trabajo.

Realizar una descripción detallada de las piezas que se deben construir

Relacionar los procesos y operaciones (etapas de construcción) que se van a seguir en la construcción de la solución.

Listar los materiales y herramientas que se van a necesitar.

Organizar detalladamente un presupuesto.

**Diagramas de tiempos**

Actividad	Semana 1				Semana 2				Semana 3			
1. Situación de necesidad												
2. Definición del problema												
3. Búsqueda de la información.												
4. Registro de ideas												
5. Selección de ideas												
6. Desarrollo del boceto												
7. Lista de materiales y herramientas												
8. Construcción												
9. Prueba												
10. Organización del presupuesto												
11. Evaluación total												

**Descripción de las piezas**

# de la pieza	Nombre	Material, dimensiones

**Procesos y operaciones**

# del proceso	Proceso	Operaciones

**Lista de materiales y herramientas**

Cantidad	Materiales	Herramientas


**Organización del presupuesto, costo de materiales**

Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total

**8. ETAPA DE EVALUACIÓN.**

Después de construido la solución del problema, realizar una evaluación para someterlo a prueba y decidir si cumple con los requerimientos.

Concluir si el proyecto realizado cumple con la solución.

Realizar la evaluación del trabajo en equipo y valoración general del proyecto.

**Análisis de solución**

Una vez finalizada la construcción del objeto lo sometemos a prueba para saber si cumple o no los requerimientos. Para ello analizaremos minuciosamente cada uno de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que se puntuara "0" no cumple,"1" si cumple algunos;"2" si cumple casi todos o todos pero con mejoras por hacer y "3" si cumple satisfactoriamente

No	Aspecto a observar	0	1	2	3
1					
2					
3					

**Conclusión**

¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?	SI	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué sí ?	Sugerencias de mejora

	NO	Ineficiente	Muy mal	Mal	¿Por qué no?	

**Valoración del trabajo en equipo**

Realicen la auto y co- evaluación, teniendo en cuenta maraca “M” para muy bien, “B” para bien, “P” para pocas veces y “N” para nunca

Aspecto que se evalúa	INTEGRANTE 1				INTEGRANTE 2				INTEGRANTE 3				INTEGRANTE 4			
	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N
Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.																
Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo																
Aporta bocetos de diseños creativos																
Es tolerante con las ideas de los demás y no impone la suya																
Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas																
Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte.																
Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos																
Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos																
Participa activamente en la redacción de los informes.																

***4.5.2.3.Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP2: Sumando y Multiplicando”***

La colección realizada en esta segunda intervención es la Colección “ABP2: Sumando Y Multiplicando”, verificable en el siguiente link:

[https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/252075/orden/1/prueba\\_matematica\\_nivel\\_2\\_d.htm](https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/252075/orden/1/prueba_matematica_nivel_2_d.htm)

La colección se compone de dos actividades como se muestra en la figura 32, las actividades se describen a continuación:

Actividad 1: Esta actividad se llama “*Resolución de problemas*” de tipo quiz, se compone de 15 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas, estas preguntas son Fuente: la base de datos de las pruebas Supérate.

Actividad 2: Esta actividad se llama “*Resolución de Problemas 2*” de tipo quiz, se compone de 11 preguntas tipo Saber contextualizadas, de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas; estas preguntas son Fuente: la base de datos de las pruebas Supérate.

The screenshot displays the Educaplay interface for the activity 'RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS 2'. The main content area features a green background with a stack of papers icon and the text: 'Actividad tomada de preguntas de la Prueba Supérate 2017- MEN, Colombia, que fortalecen la competencia Resolución de problemas en el aprendizaje de los problemas.' Below this is a large orange 'Comenzar' button. The author's name 'DORIS LORENA ORTEGA ORTEGA' is visible at the bottom of the main content. On the right side, there is a sidebar with the author's profile, a 'Compartir' section with a URL, and a 'Recursos del autor' section listing various mathematical topics like 'PRUEBA MATEMÁTICA', 'FUNCIÓN CUADRÁTICA', and 'FUNCIÓNES EN LA VIDA DIARIA'. At the bottom, a table lists the activities in the collection:

ID	Nombre de la actividad	Tipo	Acciones
1	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS 2	Test	[X]
2	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Test	[X]

Figura 32. Colección: ABP2 Sumando y Multiplicando en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

### **4.5.3. Intervención 3.**

La intervención 3 fue diseñada en tres momentos con el objetivo de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el eje temático de números decimales, las fracciones y las conversiones entre los números decimales y fracciones, apoyándose en el trabajo cooperativo y el uso de la herramienta tecnológica Educaplay y basándose en la estrategia ABP.

#### ***4.5.3.1. Momento 1: Actividad lúdica para trabajo cooperativo, Jugando con cerillas.***

Para el trabajo cooperativo de la Intervención número 3, se realizan 8 bases con una actividad propia en cada base, se escogieron 4 actividades distintas de tal forma que dos grupos tendrían la misma actividad, las actividades utilizaban fósforos o cerillas como insumo básico para lograr cumplir el reto.

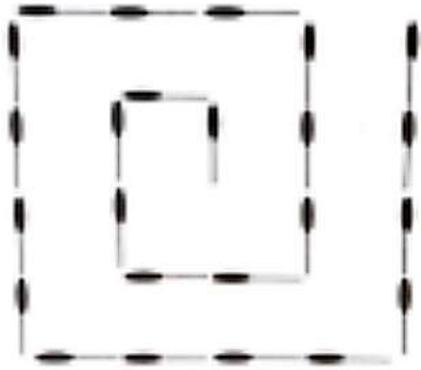
Las actividades planeadas se muestran a continuación:

La actividad se llevará a cabo en el aula de clase, con los puestos de trabajo organizados por equipos, se les entrega una ficha en cartón donde tienen un problema por resolver, y se les entrega de igual forma una caja de fósforos para realizar los movimientos necesarios, se conforman 8 equipos pero solo son 4 problemas de forma que dos equipos tendrán la misma situación problema, pero diferentes formas y estrategias para resolverlas.

Estos ejercicios lúdico matemáticos fueron tomados de Casas (1996), en su libro *Divertidas Matemáticas*.

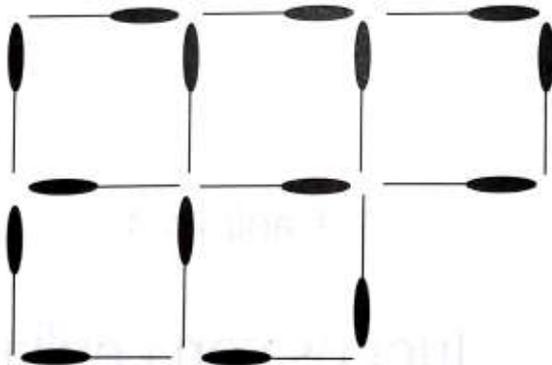
**Prblema No. 1**

**Transforma el espiral de la figura en 3 cuadrados (no necesariamente iguales), moviendo sólo 4 cerillas**



**Prblema No. 2**

**Retira tres cerillas de las 15 que forman esta figura, de manera que sólo queden 3 cuadrados.**



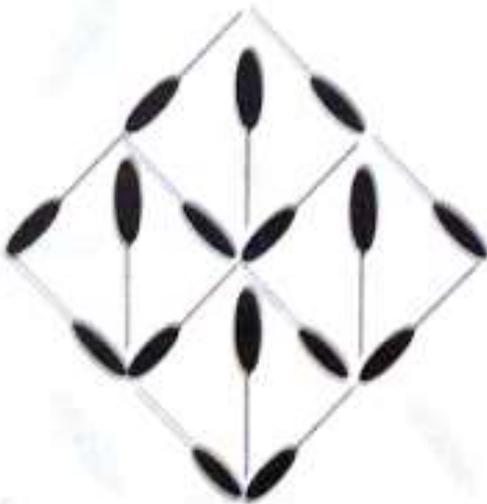
**Prblema No. 3**

**Convierte esta iglesia, con su torre, en 3 cuadrados iguales, moviendo sólo 5 cerillas.**



**Prblema No. 4**

**Quita 4 cerillas de las 16 que forman la figura de manera que queden exactamente 4 triángulos equiláteros iguales en área.**



**4.5.3.2.Momento 2: Guía de aprendizaje basado en problema, Compitiendo entre**

**Facciones.**

<b>AREA:</b>	Matemáticas	<b>ASIGNATURA:</b>	Aritmética	<b>GRADO:</b>	10
<b>DOCENTE:</b>	Doris Lorena Ortega Ortega.			<b>PERIODO:</b>	I
<b>NOMBRE DELA ACTIVIDAD</b>	<b>COMPITIENDO ENTRE FRACCIONES</b>				
<b>DURACION:</b>	3 Semanas				

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

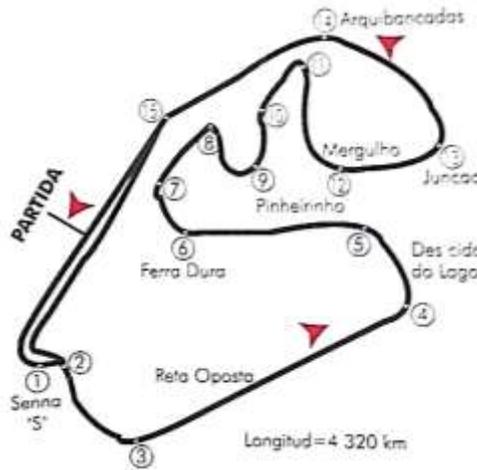
<b>Objetivos de la Actividad.</b>
Localizar números fraccionarios y decimales en la recta numérica. Realizar conversiones entre números decimales y las fracciones generatrices de los mismos. Realizar las operaciones básicas entre los números racionales.
<b>Estándar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.</li> <li>• Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.</li> </ul>
<b>DBA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza los números reales (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas.</li> <li>• Interpreta el espacio de manera analítica a partir de relaciones geométricas que se establecen en las trayectorias y desplazamientos de los cuerpos en diferentes situaciones.</li> <li>• Utiliza procesos inductivos y lenguaje simbólico o algebraico para formular, proponer y resolver conjeturas en la solución de problemas numéricos, geométricos, métricos, en situaciones cotidianas y no cotidianas</li> </ul>
<b>Desempeños:</b> Identifica el sistema de los números realizando operaciones entre ellos. Reconoce la aplicación de los números racionales fraccionarios y decimales en la solución de situaciones problema que requiere operaciones entre ellos.

**2. PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA**

<b>SITUACION PROBLEMA</b>	<b>DELIMITACIONES</b>
El circuito de interlagos lo conforman 15 curvas distribuida así:	Los pilotos necesitan ubicar dentro de una tabla numérica o recta numérica, la posición de cada curva y poder medir distancias entre ellas.

Este circuito está próximo a ser estrenado, los pilotos para su entrenamiento necesitan saber todo lo correspondiente a la fracción de vuelta a la que corresponde cada curva y a cuantos kilómetros de recorrido equivale.

Para ello cuentan solo con la tabla de descripción general del circuito



Número de curva	Fracción de vuelta
1	1/10
2	7/60
3	1/6
4	3/10
5	1/3
6	13/30
7	7/15
8	31/60
9	8/15
10	17/30
11	3/5
12	2/3
13	7/10
14	4/5
15	53/60

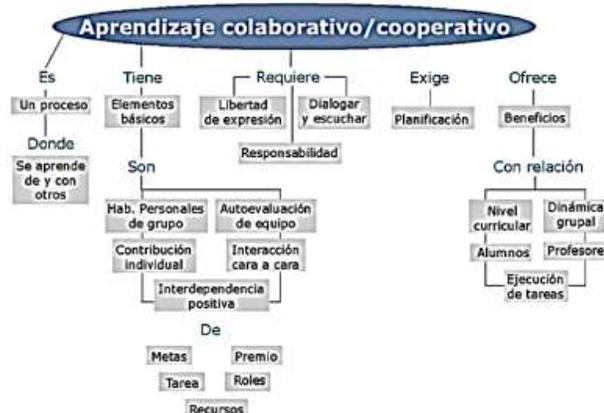
De igual forma para efectos de velocidad y probabilidades de ganar necesitan saber que diferente en fracción de curva hay entre los 5 primeros puestos, y a que diferencia de distancia en kilómetros equivalen éstas.

CONTENIDO	BIBLIO-WEB GRAFIA	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números Racionales</li> <li>Operaciones entre fracciones</li> <li>Operaciones entre decimales</li> <li>Conversión de fracción a decimal y viceversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZeUPGFf14kg">https://www.youtube.com/watch?v=ZeUPGFf14kg</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bBKF9dwGdWg">https://www.youtube.com/watch?v=bBKF9dwGdWg</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gPLYk-ZaxzA">https://www.youtube.com/watch?v=gPLYk-ZaxzA</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PuKgros5EhKs">https://www.youtube.com/watch?v=PuKgros5EhKs</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula de clase.</li> <li>Aula de aprendizaje en plataforma Educaplay</li> <li>Espacios institucionales al aire libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales para construcción de maqueta.</li> <li>Software educativo</li> <li>Conexión a Internet</li> <li>Equipo de cómputo.</li> <li>Equipo de trabajo de estudiantes.</li> <li>Material digital de consulta.</li> </ul>

### 3. DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

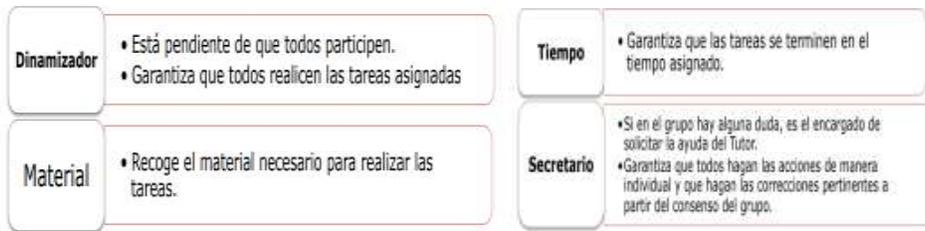
Se organiza equipos de 4 integrantes teniendo en cuenta las premisas del trabajo cooperativo, y definiendo según sus destrezas individuales la función de cada estudiante.

#### Trabajo cooperativo:



Tomado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf)

**Roles en el trabajo cooperativo**



Tomado de:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA\\_ciclo\\_2\\_transversal\\_Anexo%201\\_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA_ciclo_2_transversal_Anexo%201_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf)

**Identificación del equipo**

<b>Nombre del equipo (logo)</b>	<b>Nombre de los integrantes</b>	<b>Función</b>
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

**4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.**

Construir un párrafo que describa las respuestas a los siguientes interrogantes:

¿Qué vamos a resolver?  
 ¿Qué se va a obtener?  
 ¿Cuál es la situación actual?  
 ¿Cuáles son los subproblemas en los que se divide el problema principal?  
 ¿Cuales son las hipótesis de solución?

**5. BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN**

Argumentar la precisión de la información encontrada frente a las preguntas como respuestas a estas.

**Buscando información**

Teniendo en cuenta la bibliografía plantear una lista de preguntas sobre la información deseada para solucionar el problema, y registrar el sitio o la fuente donde se encuentra esta información.

Preguntas sobre qué información buscamos	Lugar donde encontramos la información	Análisis de la información encontrada

**Herramientas para organizar la información.**

A continuación se encuentran una lista de herramientas virtuales que permiten crear mapas mentales, algunos son descargables y otros se pueden trabajar en línea.

- <https://bubbl.us/>
- <http://cmap.ihmc.us/download/>
- <https://mind42.com/signup>
- <https://www.mindomo.com/es/>

**6. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES**

Diseñar, presentar y argumentar tres propuestas de soluciones para las cuales se debe, presentar boceto o esquema borrador, argumentando las fortalezas Vs las debilidades de esta solución.

Seleccionar una propuesta que solucione en su totalidad la problemática general, (o si surge la unión de dos o las tres propuestas), definir el motivo por el cual esa solución fue al seleccionada.

Presentar los bocetos y planos de la idea seleccionada.

**Presentación de propuestas. (formato a presentar por cada propuesta)**

Propuesta # __	Fortalezas vs Dificultades	Boceto
Se presenta en que consiste la propuesta		


**Selección de solución**

La idea seleccionada ha sido la de :	_____
	_____
	_____
Las razones principales han sido:	/
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

**7. PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.**

- Realizar un diagrama de tiempos pro semanas y horas de trabajo.
- Realizar una descripción detallada de las piezas que se deben construir
- Relacionar los proceso s y operaciones (etapas de construcción) que se van a seguir en la construcción de la solución.
- Listar los materiales y herramientas que se van a necesitar.
- Organizar detalladamente un presupuesto.

**Diagramas de tiempos**

Actividad	Semana 1				Semana 2				Semana 3			
1. Situación de necesidad												
2. Definición del problema												

3. Búsqueda de la información.																				
4. Registro de ideas																				
5. Selección de ideas																				
6. Desarrollo del boceto																				
7. Lista de materiales y herramientas																				
8. Construcción																				
9. Prueba																				
10. Organización del presupuesto																				
11. Evaluación total																				

**Descripción de las piezas**

# de la pieza	Nombre	Material, dimensiones

**Procesos y operaciones**

# del proceso	Proceso	Operaciones

**Lista de materiales y herramientas**

Cantidad	Materiales	Herramientas

### Organización del presupuesto, costo de materiales

Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total

### 8. ETAPA DE EVALUACIÓN.

Después de construido la solución del problema, realizar una evaluación para someterlo a prueba y decidir si cumple con los requerimientos.

Concluir si el proyecto realizado cumple con la solución.

Realizar la evaluación del trabajo en equipo y valoración general del proyecto.

#### Análisis de solución

Una vez finalizada la construcción del objeto lo sometemos a prueba para saber si cumple o no los requerimientos. Para ello analizaremos minuciosamente cada uno de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que se puntuara "0" no cumple,"1" si cumple algunos;"2" si cumple casi todos o todos pero con mejoras por hacer y "3" si cumple satisfactoriamente

No	Aspecto a observar	0	1	2	3
1					
2					
3					

#### Conclusión

¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?	SI	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué sí ?	Sugerencias de mejora
	NO	Ineficiente	Muy mal	Mal	¿Por qué no?	

**Valoración del trabajo en equipo**

Realicen la auto y co- evaluación, teniendo en cuenta maraca “M” para muy bien, “B” para bien, “P” para pocas veces y “N” para nunca

Aspecto que se evalúa	INTEGRANTE 1				INTEGRANTE 2				INTEGRANTE 3				INTEGRANTE 4			
	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N
Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.																
Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo																
Aporta bocetos de diseños creativos																
Es tolerante con las ideas de los demás y no impone la suya																
Se ofrece voluntariamente a llevar a cabo algunas tareas																
Acepta la distribución del trabajo y acepta su parte.																
Colabora con los demás en la construcción de algunos elementos																
Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos																
Participa activamente en la redacción de los informes.																

Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP3: Compiten las Fracciones”.

La colección realizada durante la tercera intervención es la Colección *ABP3: Compiten las fracciones*, verificable en el siguiente link:

[https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/251253/orden/1/numeros\\_racional es.htm](https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/251253/orden/1/numeros_racional_es.htm)

La colección se compone de cuatro actividades como se muestra en la figura 33, las actividades se describen a continuación:

Actividad 1: Esta actividad se llama “*Números Racionales*” de tipo quiz, se compone de 6 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas.

Actividad 2: Esta actividad se llama “*Operaciones con Números Racionales*” de tipo quiz, se compone de 10 preguntas, de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas; con videos como fuente de información.

<https://www.youtube.com/watch?v=yw1lx9htI2I>

<https://www.youtube.com/watch?v=UxGz7diPrpw>

<https://www.youtube.com/watch?v=KDDcZCvqx5k>

<https://youtu.be/mQiYuVeXZxM>

Actividad 3: Esta actividad se llama “*Relaciona Fracciones*” de tipo relacionar mosaico, se compone de 7 parejas de imágenes, donde cada imagen de fracción o número mixto debe ser relacionada con la imagen que la representa.

Actividad 4: Esta actividad se llama “*Fraccionarios*” de tipo quiz, se compone de 10 preguntas, de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas.

ABP 3: Compiten las fracciones

Camelo de actividad automático

NUMEROS operaciones números RELACIONA fraccionarios

## NUMEROS RACIONALES

ACTIVIDAD PAR EL REFUERZO DE LOS NÚMEROS RACIONALES Y SU REPRESENTACIÓN DECIMAL.

Sensible:  Mayúsculas/Minúsculas  Acentos

**Comenzar**

Autor: DORIS LORENA ORTEGA ORTEGA

ABP 3: Compiten las fracciones			
1	NUMEROS RACIONALES	Test	✖
2	operaciones números racionales	Test	✖
3	RELACIONA FRACCIONES	Relacionar Mosaico	✖
4	fraccionarios	Test	✖

Autor: DORIS LORENA ORTEGA ORTEGA  
28 de marzo de 2016

ACTIVIDAD PAR EL REFUERZO DE LOS NÚMEROS RACIONALES Y SU REPRESENTACIÓN DECIMAL.

Compartir

Insertar

Recursos del autor

- FUNCIONES EN LA VIDA DIARIA
- RESOLUCION DE PROBLEMAS
- APRENDIZAJE COOPERATIVO
- PRUEBA MATEMÁTICA NIVEL 2
- PRUEBA MATEMÁTICA NIVEL 2

Figura 33. Colección: ABP3 Compiten las Fracciones en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.4. Intervención 4.

La intervención 4 fue diseñada de igual forma en tres momentos con el objetivo de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el eje temático de la probabilidad en estadística, apoyándose en el trabajo cooperativo y el uso de la herramienta tecnológica Educaplay y basándose en la estrategia ABP.

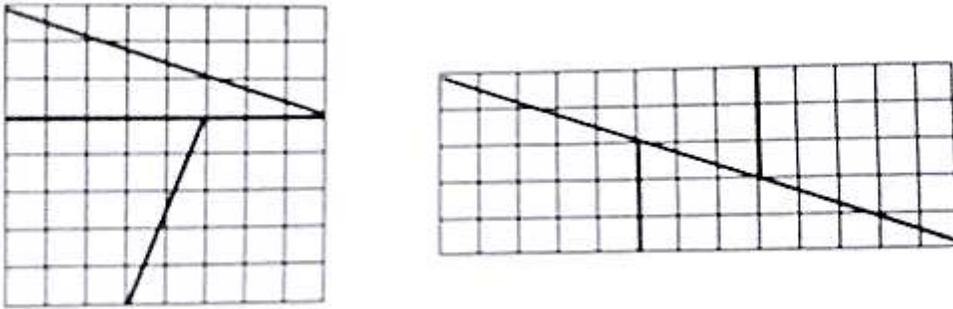
##### 4.5.4.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Retos Matemáticos II.

Para el trabajo cooperativo de la Intervención número 4, se realizan 8 bases con una actividad propia en cada base, se escogieron 8 actividades, donde los estudiantes desde su rol aportaban al

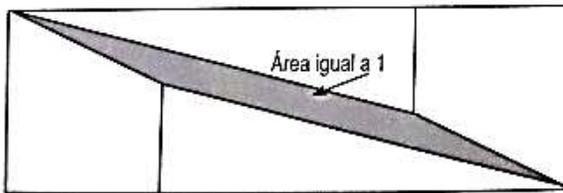
grupo ideas y poder resolver el reto. Estos ejercicios lúdico matemáticos fueron tomados de Casas (1996) , en su libro Divertidas Matemáticas.

**BASE 1:**

**RETO:** Esta construcción demuestra que  $64 = 65$ .

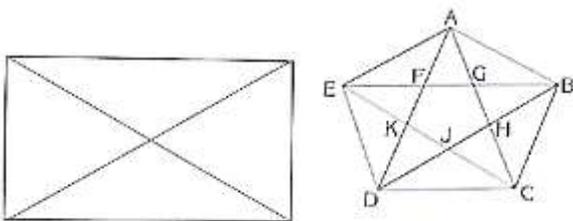


**SOLUCIÓN:** El truco está en que la aparente diagonal del rectángulo 13 x 5, es en realidad un paralelogramo muy estrecho de área.



**BASE 2 :**

**RETO:** Recorrer las siguientes figuras mediante un solo trazo de lápiz,

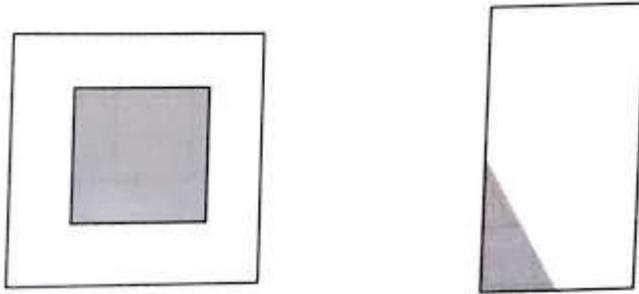


**SOLUCIÓN:** El rectángulo no puede ser recorrido mediante un solo trazo de lápiz, puesto que tiene 5 vértices, cuatro de los cuales son los puntos terminales de 3 arcos; en otras palabras, de un orden impar y, por lo tanto se necesitan dos rutas.

El pentágono (que parece más complicado en apariencia), puede ser recorrido) con un solo viaje. Partiendo del punto A, el recorrido se hacía pasando sucesivamente por los puntos.

**BASE 3 :**

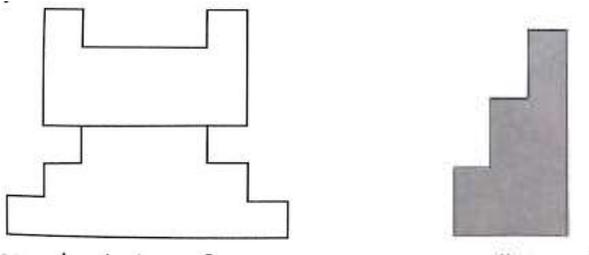
**RETO:** Según las figuras, ¿a qué proporción o que proporción corresponde al área sombreada?



**SOLUCIÓN:** El area sombreada de la figura del cuadrado corresponde, a  $1/3$  del area de la figura; en la figura del rectangulo, el area sombreada correponde a  $1/12$  del area de la figura.

**BASE 4:**

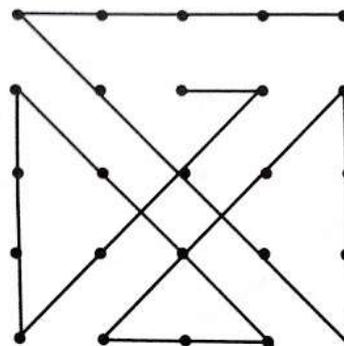
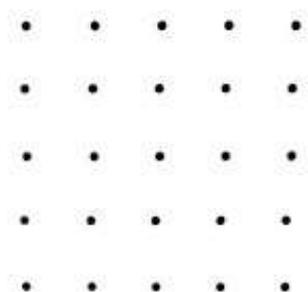
**RETO:** ¿Con cuantas figuras como la pequeña podemos conformar la mayor?



**SOLUCIÓN:** Se necesitan solo cuatro figuras pequeñas para armar la figura grande.

**BASE 5:**

**RETO:** Une todos os putos usando nueve líneas rectas.

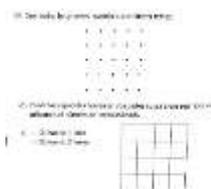


SOLUCIÓN:

BASE 6:

RETO: Dividir las siguientes figuras en dos partes cuyas áreas sean iguales, utilizando el número de líneas adecuado.

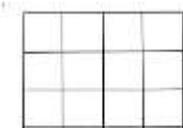
Utilizando 1 línea y dos líneas



Utilizando dos líneas



Utilizando 5 líneas.

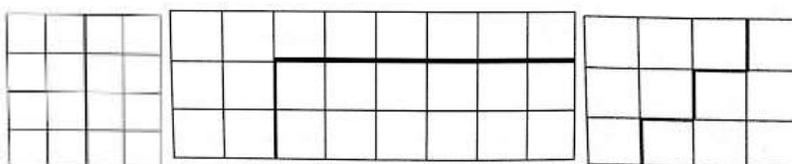


SOLUCIÓN:

a.

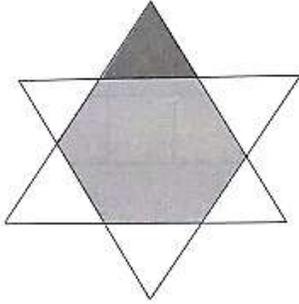
b.

c.



BASE 7:

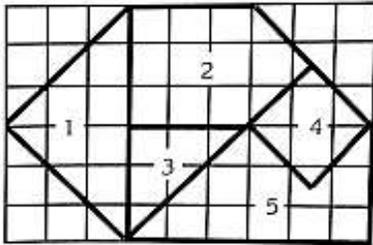
RETO: Si conocemos el área de la región sombreada, ¿cómo se puede calcular el área de la región punteada?



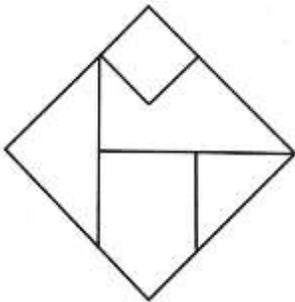
SOLUCIÓN: Seis veces el área oscura.

BASE 8:

RETO: Dibuja cuidadosamente sobre el papel cuadriculado las 5 piezas de la figura, recórtala y trata de formar con ellas un cuadrado.



SOLUCIÓN:



**4.5.4.2.Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problema, Calculo lo Posible.**

<b>AREA:</b>	Matemáticas	<b>ASIGNATURA:</b>	Aritmética	<b>GRADO:</b>	10
<b>DOCENTE:</b>	Doris Lorena Ortega Ortega.			<b>PERIODO:</b>	II
<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>CALCULO LO POSIBLE</b>				
<b>DURACION:</b>	3 Semanas				

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

<b>Objetivos de la Actividad.</b>
Aplicar el concepto y principios de probabilidad en la Problemas relativos a otras ciencias , utilizando concepto de probabilidad
<b>Estándar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreto conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.</li> <li>• Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).</li> <li>• Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas</li> </ul>
<b>DBA:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propone y realiza experimentos aleatorios en contextos de las ciencias naturales o sociales y predice la ocurrencia de eventos, en casos para los cuales el espacio muestral es indeterminado.</li> </ul>
<b>Desempeños:</b>
<p>Reconoce las nociones de espacio muestral y de evento, al igual que la notación <math>P(A)</math> para la probabilidad de que ocurra un evento A.</p> <p>Formula y resuelve problemas relacionados de probabilidad.</p> <p>Propone y realiza experimentos aleatorios en contextos de las ciencias naturales o sociales.</p> <p>Predice la ocurrencia de eventos, en casos para los cuales el espacio muestral es indeterminado</p>

**2. PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA**

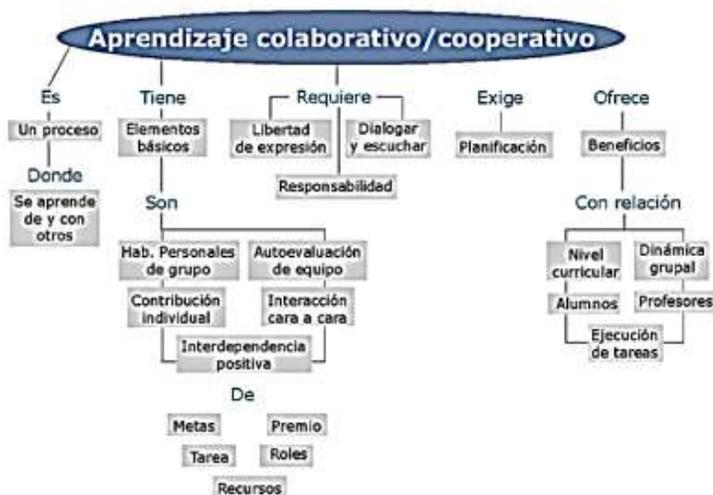
<b>SITUACION PROBLEMA</b>	<b>DELIMITACIONES</b>
<p>Un taller sabe que por término medio acuden: por la mañana tres automóviles con problemas eléctricos, ocho con problemas mecánicos y tres con problemas de chapa y por la tarde dos con problemas eléctricos, tres con problemas mecánicos y uno con problemas de cerradura.</p> <p>Los problemas eléctricos se solucionan con un costo fijo de 150.000                      Los problemas mecánicos tiene un costo fijo de \$60.000                      Y los problemas de cerradura tiene un valor\$ 50.000 y el dueño del taller quiere tener un valor aproximado del dinero que podría recibir en una</p>	<p>Se necesita una tabla con los datos ordenados de los posibles arreglos que lleguen al taller, donde se refleje, el porcentaje de arreglos por tipo y jornada.</p> <p>Es necesario conocer la probabilidad que un</p>

semana sabiendo que el 35% del dinero que entra es de ganancia y el resto es para los obreros. Tener organizada la información le permite tener un cálculo probable		auto con cada tipo de problema acuda en cada jornada.	
CONTENIDO	BIBLIO- WEB GRAFIA	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad</li> <li>• Principios de probabilidad</li> <li>• Probabilidad condicionada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7xZ_kKMiqGU">https://www.youtube.com/watch?v=7xZ_kKMiqGU</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RtBZ-swY13M">https://www.youtube.com/watch?v=RtBZ-swY13M</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=C5nZ3XIfQ88&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=C5nZ3XIfQ88&amp;t=5s</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iw5chUilvWE">https://www.youtube.com/watch?v=iw5chUilvWE</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=G-TUFDK8jOU">https://www.youtube.com/watch?v=G-TUFDK8jOU</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase.</li> <li>• Aula de aprendizaje en plataforma Educaplay</li> <li>• Espacios institucionales al aire libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales para construcción de maqueta.</li> <li>• Software educativo</li> <li>• Conexión a Internet</li> <li>• Equipo de cómputo.</li> <li>• Equipo de trabajo de estudiantes.</li> <li>• Material digital de consulta.</li> </ul>

### 3. DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se organiza equipos de 4 integrantes teniendo en cuenta las premisas del trabajo cooperativo, y definiendo según as destrezas individuales la función de cada estudiante.

#### Trabajo cooperativo:



Tomado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf)

## Roles en el trabajo cooperativo

<b>Dinamizador</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Está pendiente de que todos participen.</li><li>• Garantiza que todos realicen las tareas asignadas</li></ul>	<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Garantiza que las tareas se terminen en el tiempo asignado.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recoge el material necesario para realizar las tareas.</li></ul>	<b>Secretario</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si en el grupo hay alguna duda, es el encargado de solicitar la ayuda del Tutor.</li><li>• Garantiza que todos hagan las acciones de manera individual y que hagan las correcciones pertinentes a partir del consenso del grupo.</li></ul>

Tomado de:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA\\_ciclo\\_2\\_transversal\\_Anexo%201\\_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%201\\_ajustada.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA_ciclo_2_transversal_Anexo%201_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%201_ajustada.pdf)

## Identificación del equipo

<b>Nombre del equipo (logo)</b>	<b>Nombre de los integrantes</b>	<b>Función</b>
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

### 4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Construir un párrafo que describa las respuestas a los siguientes interrogantes:

<p>¿Qué vamos a resolver? ¿Qué se va a obtener? ¿Cuál es la situación actual? ¿Cuáles son los subproblemas en los que se divide el problema principal? ¿Cuales son las hipótesis de solución?</p>
---

### 5. BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN

Argumentar la precisión de la información encontrada frente a las preguntas como respuestas a estas.

#### Buscando información

Teniendo en cuenta la bibliografía plantear una lista de preguntas sobre la información deseada para solucionar el problema, y registrar el sitio o la fuente donde se encuentra esta información.



<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div>			
---	--	--	--

**Selección de solución**

<p>La idea seleccionada ha sido la de :</p>  <p>Las razones principales han sido:</p>	<hr/>
---	---

**7. PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.**

- Realizar un diagrama de tiempos pro semanas y horas de trabajo.
- Realizar una descripción detallada de las piezas que se deben construir
- Relacionar los procesos y operaciones (etapas de construcción) que se van a seguir en la construcción de la solución.
- Listar los materiales y herramientas que se van a necesitar.
- Organizar detalladamente un presupuesto.

**Diagramas de tiempos**

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	
1. Situación de necesidad				
2. Definición del problema				

3. Búsqueda de la información.																				
4. Registro de ideas																				
5. Selección de ideas																				
6. Desarrollo del boceto																				
7. Lista de materiales y Herramientas																				
8. Construcción																				
9. Prueba																				
10. Organización del Presupuesto																				
11. Evaluación total																				

**Descripción de las piezas**

# de la pieza	Nombre	Material, dimensiones

**Procesos y operaciones**

# del proceso	Proceso	Operaciones

**Lista de materiales y herramientas**

Cantidad	Materiales	Herramientas

**Organización del presupuesto, costo de materiales**

Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total

**8. ETAPA DE EVALUACIÓN.**

Después de construido la solución del problema, realizar una evaluación para someterlo a prueba y decidir si cumple con los requerimientos.

Concluir si el proyecto realizado cumple con la solución.

Realizar la evaluación del trabajo en equipo y valoración general del proyecto.

**Análisis de solución**

Una vez finalizada la construcción del objeto lo sometemos a prueba para saber si cumple o no los requerimientos. Para ello analizaremos minuciosamente cada uno de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que se puntuara "0" no cumple, "1" si cumple algunos, "2" si cumple casi todos o todos pero con mejoras por hacer y "3" si cumple satisfactoriamente.

No	Aspecto a observar	0	1	2	3
1					
2					
3					

**Conclusión**

¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?	SI	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué sí ?	Sugerencias de mejora
NO	NO	Ineficiente	Muy mal	Mal	¿Por qué no?	



Reconoce sus propios errores y está dispuesto a rectificarlos																			
Participa activamente en la redacción de los informes.																			

**4.5.4.3.Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP4: La probabilidad.”**

La colección realizada durante la tercera intervención es la Colección ABP3:

[https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/276395/orden/1/abp\\_4\\_la\\_probabilidad.htm](https://es.educaplay.com/es/grupos/id/204038/idColeccion/276395/orden/1/abp_4_la_probabilidad.htm)

La colección se compone de dos actividades como se muestra en la figura 34, las actividades se describen a continuación:

Actividad 1: Esta actividad se llama “*Reto probabilidad*” es de tipo quiz, se compone de 7 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas. Las preguntas fueron tomadas del banco de preguntas de la prueba Supérate.

Actividad 2: Esta actividad se llama “*generalidades de probabilidad*” es de tipo video quiz, se compone de 3 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada en el video con url:

<https://www.youtube.com/watch?v=w1o62wHxKZI&feature=youtu.be>



Figura 34. Colección: ABP4 la Probabilidad en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

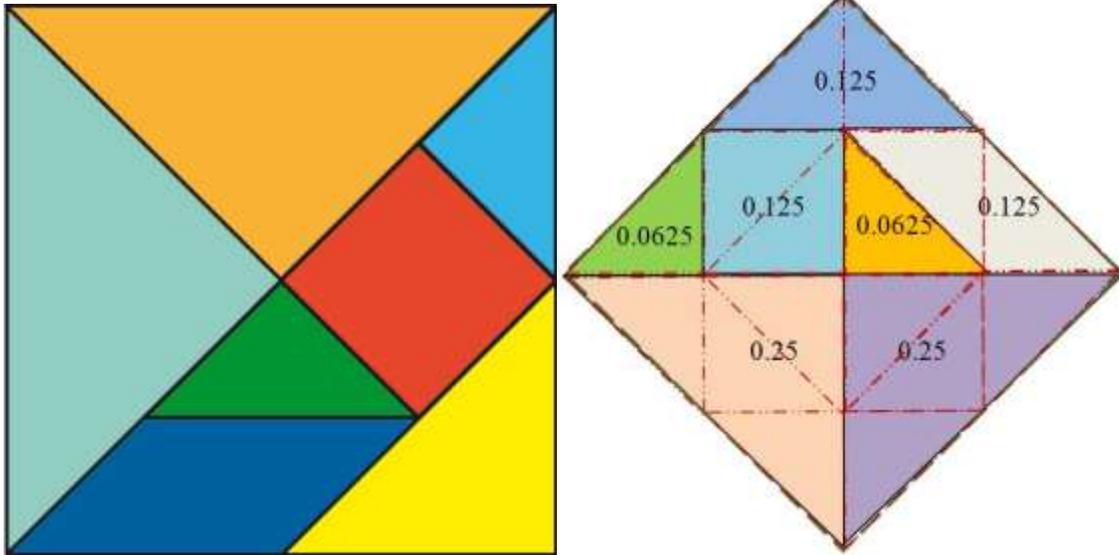
#### 4.5.5. Intervención 5.

La intervención 5 fue diseñada de igual forma en tres momentos con el objetivo de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el eje temático de las medidas de tendencia central, apoyándose en el trabajo cooperativo y el uso de la herramienta tecnológica Educaplay y basándose en la estrategia ABP.

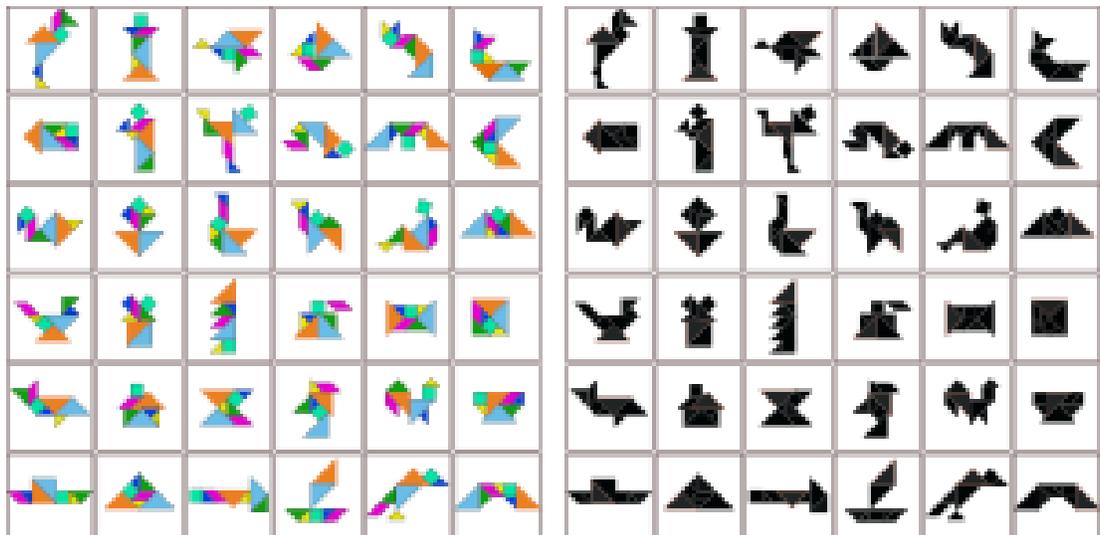
##### ***4.5.5.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Conozcamos el Tangram.***

Para el trabajo cooperativo de la Intervención número 5, se realizan 8 bases donde se realizan las actividades a continuación:

Entrega de un juego de tangram para revisión de las piezas y observación de relación de área entre ellos.



- Se entregan las siguientes figuras con área de color negro donde no se pueda identificar la posición de las fichas para armarla.



- El primer grupo en armar cinco figuras, fue acreedor de premio, este premio tuvo la intención de generar competencia entre ellos, haciendo del factor tiempo el protagonista de la actividad.

**4.5.5.2.Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problema, Contando Pasajeros.**

<b>AREA:</b>	Matemáticas	<b>ASIGNATURA:</b>	Aritmética	<b>GRADO:</b>	10
<b>DOCENTE:</b>	Doris Lorena Ortega Ortega.			<b>PERIODO:</b>	II
<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>CONTANDO PASAJEROS</b>				
<b>DURACION:</b>	2 Semanas				

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

<b>Objetivos de la Actividad.</b>
Interpretar y aplicar las medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos estadísticos en una situación problema en diferentes contextos.
<b>Estándar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconozco diferentes herramientas de la estadística descriptiva y según la situación decido cual utilizar).</li> <li>Describo tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.</li> <li>Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).</li> </ul>
<b>DBA:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y explica el carácter relativo de las medidas de tendencias central y de dispersión, junto con algunas de sus propiedades, y la necesidad de complementar una medida con otra para obtener mejores lecturas de los datos.</li> </ul>
<b>Desempeños:</b>
Resuelve problemas utilizando las medidas de tendencia central en situaciones reales. Formula y resuelve problemas aplicando las medidas de tendencia centra Comprende y explica el carácter relativo de las medidas de tendencias centrales y de dispersión, junto con algunas de sus propiedades

**2. PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA**

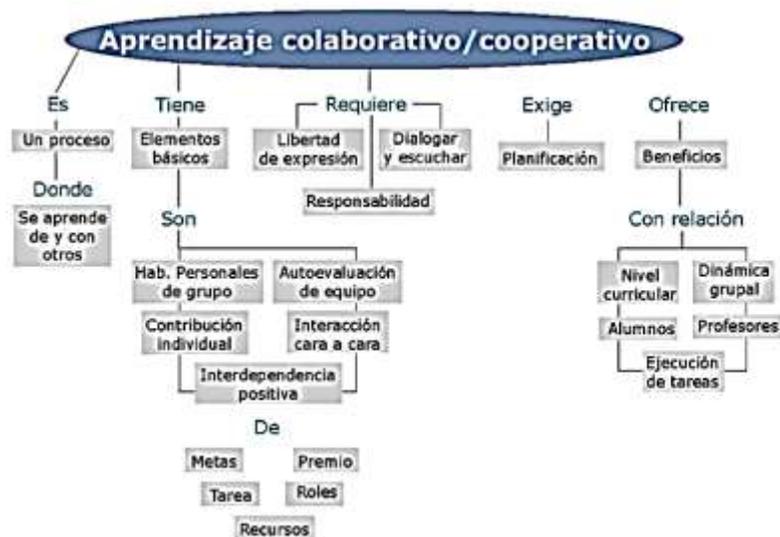
SITUACION PROBLEMA	DELIMITACIONES																														
<p>El gerente operativo de una compañía de transporte terrestre tomo los datos de pasajeros durante todos los días durante un mes. Los datos se encuentran consignados en la siguiente tabla.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>180</td><td>150</td><td>175</td><td>160</td><td>240</td><td>300</td></tr> <tr><td>165</td><td>185</td><td>145</td><td>210</td><td>200</td><td>220</td></tr> <tr><td>180</td><td>190</td><td>165</td><td>186</td><td>136</td><td>146</td></tr> <tr><td>195</td><td>207</td><td>186</td><td>203</td><td>215</td><td>156</td></tr> <tr><td>194</td><td>165</td><td>185</td><td>210</td><td>218</td><td>219</td></tr> </table>	180	150	175	160	240	300	165	185	145	210	200	220	180	190	165	186	136	146	195	207	186	203	215	156	194	165	185	210	218	219	<p>El gerente debe presente en el informe las medidas de tendencia central con su respectivo análisis.</p> <p>La información debe ser organizada en una tabla donde se aprecie el número de pasajeros.</p> <p>En el informe se debe apreciar el porcentaje de pasajeros que ingresa cada día.</p> <p>Se debe conocer el número de pasajeros promedio.</p>
180	150	175	160	240	300																										
165	185	145	210	200	220																										
180	190	165	186	136	146																										
195	207	186	203	215	156																										
194	165	185	210	218	219																										

El gerente desea organizar la información y tener un valor promedio de pasajeros para poder calcular un valor promedio de dinero diario para hacer los planes de gastos e inversiones.		Se desea tener un valor promedio de pasajeros diarios y la entrada de dinero que este representa.	
CONTENIDO	BIBLIO-WEB GRAFIA	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números Racionales</li> <li>Operaciones entre fracciones</li> <li>Operaciones entre decimales</li> <li>Conversión de fracción a decimal y viceversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZeUPGFf14kg">https://www.youtube.com/watch?v=ZeUPGFf14kg</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bBKF9dwGdWg">https://www.youtube.com/watch?v=bBKF9dwGdWg</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gPLyk-ZaxzA">https://www.youtube.com/watch?v=gPLyk-ZaxzA</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PuKgro5EhKs">https://www.youtube.com/watch?v=PuKgro5EhKs</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula de clase.</li> <li>Aula de aprendizaje en plataforma Educaplay</li> <li>Espacios institucionales al aire libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales para construcción de maqueta.</li> <li>Software educativo</li> <li>Conexión a Internet</li> <li>Equipo de cómputo.</li> <li>Equipo de trabajo de estudiantes.</li> <li>Material digital de consulta.</li> </ul>

### 3. DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se organiza equipos de 4 integrantes teniendo en cuenta las premisas del trabajo cooperativo, y definiendo según las destrezas individuales la función de cada estudiante.

#### Trabajo cooperativo:



Tomado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167925_archivo.pdf)

#### Roles en el trabajo cooperativo

<b>Dinamizador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está pendiente de que todos participen.</li> <li>• Garantiza que todos realicen las tareas asignadas</li> </ul>	<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantiza que las tareas se terminen en el tiempo asignado.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recoge el material necesario para realizar las tareas.</li> </ul>	<b>Secretario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si en el grupo hay alguna duda, es el encargado de solicitar la ayuda del Tutor.</li> <li>• Garantiza que todos hagan las acciones de manera individual y que hagan las correcciones pertinentes a partir del consenso del grupo.</li> </ul>

Tomado de:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA\\_ciclo\\_2\\_transversal\\_Anexo%201\\_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA_ciclo_2_transversal_Anexo%201_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf)

### Identificación del equipo

<b>Nombre del equipo (logo)</b>	<b>Nombre de los integrantes</b>	<b>Función</b>
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

#### **4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.**

Construir un párrafo que describa las respuestas a los siguientes interrogantes:

<p>¿Qué vamos a resolver?          ¿Qué se va a obtener?          ¿Cuál es la situación actual?          ¿Cuáles son los subproblemas en los que se divide el problema principal?          ¿Cuales son las hipótesis de solución?</p>
---

#### **5. BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN**

Argumentar la precisión de la información encontrada frente a las preguntas como respuestas a estas.

#### **Buscando información**

Teniendo en cuenta la bibliografía plantear una lista de preguntas sobre la información deseada para solucionar el problema, y registrar el sitio o la fuente donde se encuentra esta información.





10. Organización del Presupuesto																		
11. Evaluación total																		

**Descripción de las piezas**

# de la pieza	Nombre	Material, dimensiones

**Procesos y operaciones**

# del proceso	Proceso	Operaciones

**Lista de materiales y herramientas**

Cantidad	Materiales	Herramientas

**Organización del presupuesto, costo de materiales**

Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total

## 7. ETAPA DE EVALUACIÓN.

Después de construido la solución del problema, realizar una evaluación para someterlo a prueba y decidir si cumple con los requerimientos.

Concluir si el proyecto realizado cumple con la solución.

Realizar la evaluación del trabajo en equipo y valoración general del proyecto.

### Análisis de solución

Una vez finalizada la construcción del objeto lo sometemos a prueba para saber si cumple o no los requerimientos. Para ello analizaremos minuciosamente cada uno de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que se puntuara "0" no cumple,"1" si cumple algunos;"2" si cumple casi todos o todos pero con mejoras por hacer y "3" si cumple satisfactoriamente

No	Aspecto a observar	0	1	2	3
1					
2					
3					

### Conclusión

¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?	SI	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué sí?	Sugerencias de mejora
		Ineficiente	Muy mal	Mal	¿Por qué no?	
	NO					

### Valoración del trabajo en equipo

Realicen la auto y co- evaluación, teniendo en cuenta maraca "M" para muy bien, "B" para bien, "P" para pocas veces y "N" para nunca

	INTEGRANTE 1	INTEGRANTE 2	INTEGRANTE 3	INTEGRANTE 4
	_____	_____	_____	_____



#### ***4.5.5.3.Momento 3: Colección de actividades en plataforma Educaplay “ABP5: Datos en Estadística.”***

La colección realizada durante la tercera intervención es la Colección ABP5: datos en Estadística. Esta colección se encuentra en el siguiente Url:

[https://es.educaplay.com/es/coleccion/276396/1/reto\\_estadistica.htm](https://es.educaplay.com/es/coleccion/276396/1/reto_estadistica.htm)

La colección se compone de dos actividades como se muestra en la figura 35, las actividades se describen a continuación:

Actividad 1: Esta actividad se llama “*Reto Estadística*” de tipo quiz, se compone de 6 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada con imágenes en preguntas y respuestas. Las preguntas fueron tomadas del banco de preguntas de la prueba Supérate.

Actividad 2: Esta actividad se llama “*medidas en estadística*” de tipo video quiz, se compone de 8 preguntas de selección múltiple con única respuesta, apoyada en el video de cálculo de medidas de tendencia central, este video se encuentra en el siguiente link:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=701&v=G3IXLgozzag](https://www.youtube.com/watch?time_continue=701&v=G3IXLgozzag)

ABP 5: DATOS EN ESTADÍSTICA Camelo de actividad automático

RETO ESTADISTICA MEDIDAS EN

**RETO ESTADISTICA** Editar

Test | 3 Vezes realizado | 0 Me gusta recibidos Compartir t f g

**RETO ESTADISTICA**

El objetivo e<sub>2</sub> de esta actividad es reforzar la competencia resolución de problemas desde la estadística y las medidas de datos.

Sensibles:  Mayúsculas/Minúsculas  
 Acentos

**Comenzar**

Autor: DORIS LORENA ORTEGA ORTEGA

ABP 5: DATOS EN ESTADÍSTICA		
1	RETO ESTADISTICA	Test
2	MEDIDAS EN ESTADISTICA	Videoquiz

**Autor**  
DORIS LORENA ORTEGA ORTEGA  
28 de marzo de 2016

El objetivo e<sub>2</sub> de esta actividad es reforzar la competencia resolución de problemas desde la estadística y las medidas de datos.

**Compartir**  
<https://es.educaplay.com/es/coleccion>

**Insertar**  
`<iframe src="https://es.educaplay.com`

**Recursos del autor**

- MEDIDAS EN ESTADISTICA
- generalidades de probabilidad
- RETO DE PROBABILIDAD
- Áreas y volúmenes
- RETO GEOMÉTRICO
- RESOLUCION DE

**Grupos relacionados**  
GRUPO ABP

Figura 35. Colección: ABP5 Datos en Estadística, en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5.6. Intervención 6.

La intervención 6 fue diseñada de igual forma en tres momentos con el objetivo de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos desde el eje temático del cálculo de áreas y volúmenes cuerpos geométricos, apoyándose en el trabajo cooperativo y el uso de la herramienta tecnológica Educaplay y basándose en la estrategia ABP.

##### 4.5.6.1. Momento 1: actividad lúdica para trabajo cooperativo, Retos Matemáticos III.

Para el trabajo cooperativo de la Intervención número 6, se realizan 8 bases con una actividad propia en cada base, se escogieron 8 actividades, donde los estudiantes desde su rol aportaban al

grupo ideas y poder resolver el reto matemático. Estos ejercicios lúdico matemáticos fueron tomados de Casas (1996), en su libro Divertidas Matemáticas.

**BASE 1:** Estos ejercicios lúdico matemáticos fueron tomados de (Casas, 1996) , en su libro Divertidas Matemáticas.

**RETO:** Dos granjeros amigos compraron, entre los dos, un barril de sidra de 8 cántaros y querían repartírselos en partes iguales, pero solo disponían de dos recipientes para medirla uno de 5 cantaros y otro de 3. ¿Cómo lo consiguieron?.

**SOLUCIÓN:** Llénese el recipiente 5 del 8, llénese el recipiente 3 del 5 dejando 2 en 5; vacíese 3 en 8; traspásenselos dos de 5 a 3 y llénese de nuevo 5 de 8; viértase parte de 5 en 3, con lo que quedan cuatro en 5; y, por ultimo vacíese 3 en 8, con lo que quedara también cuatro cantaros en 8.

**BASE 2:**

**RETO:** Buscando agua una rana cayó en un pozo de 30 m. de hondo. En su intento de volver a salir, la obstinada rana no hacía grandes progreso, ya que cada día conseguía subir 3 metros, pero en la noche resbalaría resbalando 2 metros. ¿Podrías decir cuántos días tardó la rana en salir del pozo?

**SOLUCIÓN:** Se gastó 28 días.

**BASE 3:**

**RETO:** Una bolsa contiene 27 bolas de billar que parecen idénticas. Sin embargo, nos han asegurado que hay defectuosa que pesa más que las otras. Disponemos de un abalanza, pero no de un juego de pesas, de manera que lo que podemos hacer es comprar pesas, Demuestra que se puede localizar la bola defectuosa con sólo 3 pesadas.

**SOLUCIÓN:** Compara 9 bolas cualesquiera con otras 9 y deja las 9 restante en la caja. Si la balanza se equilibra, ya sabemos que la bola más pesada está en la caja, si no es así estará entre

las 9 del platillo que incline hacia un lado la balanza. Hemos conseguido, pues aislar la bola defectuosa con solo una pesada. Dividimos ahora este conjunto de 9 bolas en tres de cada uno y repetimos la operación anterior con ellos. Después de la segunda pesada habremos conseguido aislar la bola defectuosa en un conjunto de tres concretas y repitiendo una vez más el proceso entre ellas tendremos localizada la bola en cuestión a la tercera pesada y sin errores posibles.

#### **BASE 4:**

**RETO:** Un tendero dispone de una balanza y 4 pesas distintas. Estas pesas tales que le permiten pesar correctamente cualquier número exacto de Kg. Desde 1 a 40. ¿Cuánto pesa cada uno, y cómo se las puede arreglar para pesar todos esos pesos diferentes?

**SOLUCIÓN:** Las pesas eran de 1 kg, 3 kg, 9 kg, y 27 kg. Colocando estas pesas en cualquiera de los dos platillos de la balanza, se consigue pesar cualquier número exacto de kg, de 1 a 40, ejm:  $11 = 9 + 3 - 1$ ;  $20 = 27 + 3 - 9 - 1$

#### **BASE 5:**

**RETO:** Un profesor de matemáticas ya jubilado, jugando con la calculadora de bolsillo de su biznieta, descubrió que la diferencia entre los dos cubos de las dos cifras de su edad era igual al cuadrado de la edad de su bisnieta. ¿Podrías encontrar las edades de ambos?

**SOLUCIÓN:**  $8^3 - 7^3 = 512 - 343 = 168 = 13^2$ ; El anciano profesor tenía 87 y su bisnieta 13.

#### **BASE 6:**

**RETO:** Dos personas estuvieron contando durante una hora, a todos los transeúntes, que pasaban por la calle. Una estaba parada junto a la puerta, la otra andaba por la acera. ¿Quién contó más transeúntes?

**SOLUCIÓN:** Ambos contaron el mismo número de transeúntes. El que estaba parado junto a la puerta contaba los transeúntes que marchaban en ambas direcciones, mientras el que andaba veía 2 veces más personas que se cruzaban con él. Se puede razonar de otra manera, cuando

aquel de los considerados que se paseaba por la acera, por primera vez volvió a donde su amigo parado, ellos contaron igual número de transeúntes, cada uno del que paso cerca del parado cayó (en uno u otro recorrido, también entre los contados por el que paseaba (y por el contrario). Y cada vez, al regresar hacia su amigo parado, el que paseaba contó el mismo número de transeúntes. Lo mismo ocurrió al final de una hora, cuando ellos se encontraron por última vez y se comentaron los resultados.

### **BASE 7:**

**RETO:** En 1932 tenía yo tantas cifras como expresan las 2 últimas cifras del año de mi nacimiento. Al poner en conocimiento de mi abuelo esta coincidencia, me dejó pasmado al contestarme que con su edad ocurría lo mismo. ¿Será posible? En caso positivo ¿Cuánto años tendríamos cada uno de nosotros?

**SOLUCIÓN:** Se puede creer que el problema está mal planteado; parece como si el nieto y el abuelo fueran de la misma edad. Sin embargo, las condiciones exigidas por el problema se cumplen fácilmente. El nieto ha nacido en el siglo XX, las dos primeras cifras del año de su nacimiento, son 19, ese es el número de las centenas. El número expresado por las cifras restantes, sumado con él mismo, debe dar como resultado 32. Es decir, que este número es 16. El año de nacimiento del nieto es 1916 y en 1932 tenía 16 años. El abuelo nació en el siglo XIX, las dos primeras cifras del año de su nacimiento son 18 el número duplicado expresado por las restantes cifras debe sumar 132. Es decir que su valor es igual a la mitad de este número, o sea 66. El abuelo nació en 1866 y en 1932 tenía 66 años.

### **BASE 8:**

**RETO:** Tenemos 3 montoncillos de cerrillas, en total hay 48, no les digo cuántas hay en cada uno. Si del 1° pasó al 2° tantas cerillas como hay en éste, luego, del 2° pasó al 3° tantas cerillas como hay en este tercero y por último, del 3° pasó al 1° tantas cerillas como existen ahora en este

primero, resulta que habrá el mismo número de cerillas en cada montón. ¿Cuántas cerillas había en cada montón al principio?

**SOLUCIÓN:** Se analiza el procedimiento comenzando por el final, hechas todas las mudanzas correspondientes, los montoncitos tienen un número igual de cerillas, pues el número total de cerillas no ha cambiado. Al hacer los cambios, resultó haber en cada montón 16 cerillas.

Montón I	Montón II	Montón III
16	16	16
Montón I	Montón II	Montón III
8	16	24
Montón I	Montón II	Montón III
8	28	12
Montón I	Montón II	Montón III
22	14	12

**4.5.6.2. Momento 2: Guía de Aprendizaje Basado en Problema, Presupuesto Áreas.**

<b>AREA:</b>	Matemáticas	<b>ASIGNATURA:</b>	Aritmética	<b>GRADO:</b>	10
<b>DOCENTE:</b>	Doris Lorena Ortega Ortega.			<b>PERIODO:</b>	II
<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>PRESUPUESTO ÁREAS</b>				
<b>DURACION:</b>	3 Semanas				

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

<b>Objetivos de la Actividad.</b>
Calcular las áreas y volúmenes correspondientes a las figuras dadas, para presupuestar el costo de materiales para construcción de un sitio.
<p><b>Estándar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales).</li> <li>• Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.</li> <li>• Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas</li> <li>• Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.</li> </ul>

**DBA:**

- Identifica y utiliza relaciones entre el volumen y la capacidad de algunos cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) con referencia a las situaciones escolares y extraescolares.
- Utiliza teoremas, propiedades y relaciones geométricas (teorema de Thales y el teorema de Pitágoras) para proponer y justificar estrategias de medición y cálculo de longitudes.
- Conjetura acerca de las regularidades de las formas bidimensionales y tridimensionales y realiza inferencias a partir de los criterios de semejanza, congruencia y teoremas básicos

**Desempeños:**

Describe y justifica procesos de medición de longitudes.

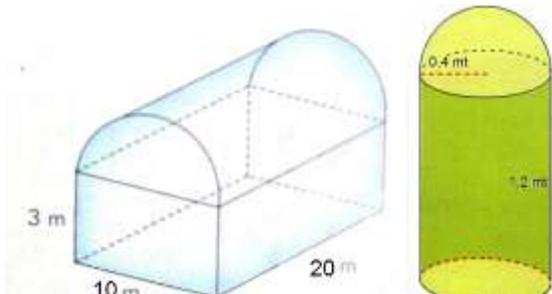
Utiliza teoremas para proponer y justificar estrategias de medición y cálculo de longitudes.

Compara figuras geométricas y conjetura sobre posibles regularidades.

Estima la capacidad de objetos con superficies redondas.

Explica la pertinencia o no de la solución de un problema de cálculo de área o de volumen, de acuerdo con las condiciones de la situación.

**2. PRESENTACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA**

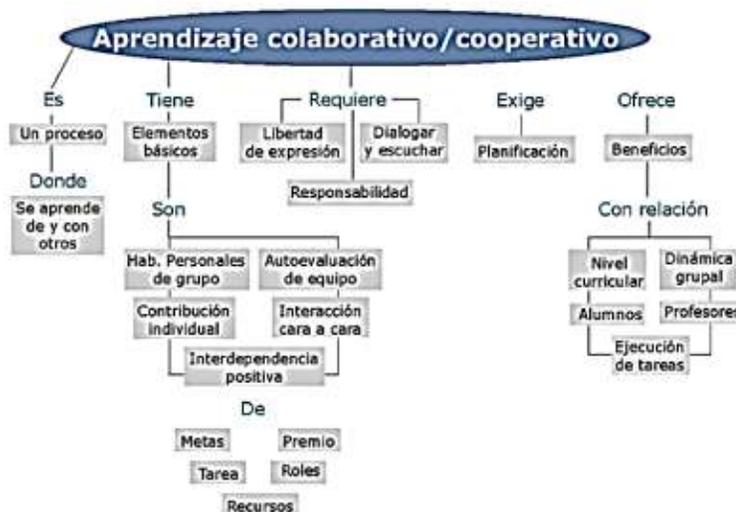
SITUACION PROBLEMA		DELIMITACIONES	
<p>Un inversionista dese construir un nuevo restaurante, y compra un terreno con forma rectangular, con las dimensiones que posee la figura. Pero en el diseño su arquitecto le convenció en construir un techo en forma de cúpula semicilíndrica.</p>  <p>Adicional y como atractivo del interior ira una torre como se muestra en la figura 2, que contendrá un líquido especial con luces.</p> <p>Dentro de los cálculos de presupuesto se desea saber precios de pintura, tela tapiz, de cenefas y la cantidad de litros del líquido para luces especiales.</p>		<p>Solo el exterior del restaurante será pintado con pintura tipo coraza para exteriores donde cada litro cuesta \$20.000.</p> <p>El interior será decorado con una tela tapiz de diferente motivo para el techo y las paredes con un precio de \$10.000 y \$ 15.000 respectivamente el m<sup>2</sup>.</p> <p>Una cenefa de un metro de ancha será cuesta sobre oda la pared a una altura de 1 mt del suelo esta cenefa tiene un valor de \$12.000 el metro</p> <p>El litro de líquido para luces tiene un valor de \$4.000</p>	
CONTENIDO	BIBLIO-WEB GRAFIA	AMBIENTES DE APRENDIZAJE	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gAxNPOxuob8">https://www.youtube.com/watch?v=gAxNPOxuob8</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KF_S79SXOpo">https://www.youtube.com/watch?v=KF_S79SXOpo</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase.</li> <li>• Aula de aprendizaje en plataforma Educaplay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales para construcción de maqueta.</li> <li>• Software educativo</li> <li>• Conexión a Internet</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=n0j1XwaroHs">https://www.youtube.com/watch?v=n0j1XwaroHs</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios institucionales al aire libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de cómputo.</li> <li>• Equipo de trabajo de estudiantes.</li> <li>• Material digital de consulta.</li> </ul>
--	---	---	--

### 3. DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se organiza equipos de 4 integrantes teniendo en cuenta las premisas del trabajo cooperativo, y definiendo según las destrezas individuales la función de cada estudiante.

#### Trabajo cooperativo:



Tomado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-167925\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-167925_archivo.pdf)

#### Roles en el trabajo cooperativo

<b>Dinamizador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está pendiente de que todos participen.</li> <li>• Garantiza que todos realicen las tareas asignadas</li> </ul>	<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantiza que las tareas se terminen en el tiempo asignado.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recoge el material necesario para realizar las tareas.</li> </ul>	<b>Secretario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si en el grupo hay alguna duda, es el encargado de solicitar la ayuda del Tutor.</li> <li>• Garantiza que todos hagan las acciones de manera individual y que hagan las correcciones pertinentes a partir del consenso del grupo.</li> </ul>

Tomado de:

[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA\\_ciclo\\_2\\_transversal\\_Anexo%201\\_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/AA_ciclo_2_transversal_Anexo%201_Presentacion%20Aprendizaje%20Cooperativo%20ajustada.pdf)

#### Identificación del equipo

<b>Nombre del equipo (logo)</b>	<b>Nombre de los integrantes</b>	<b>Función</b>
---------------------------------	----------------------------------	----------------

	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

#### 4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Construir un párrafo que describa las respuestas a los siguientes interrogantes:

¿Qué vamos a resolver? ¿Qué se va a obtener? ¿Cuál es la situación actual? ¿Cuáles son los subproblemas en los que se divide el problema principal? ¿Cuales son las hipótesis de solución?
--

#### 5. BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN

Argumentar la precisión de la información encontrada frente a las preguntas como respuestas a estas.

##### **Buscando información**

Teniendo en cuenta la bibliografía plantear una lista de preguntas sobre la información deseada para solucionar el problema, y registrar el sitio o la fuente donde se encuentra esta información.

##### **Herramientas para organizar la información.**

Preguntas sobre qué información buscamos	Lugar donde encontramos la información	Análisis de la información encontrada

A continuación se encuentran una lista de herramientas virtuales que permiten crear mapas mentales, algunos son descargables y otros se pueden trabajar en línea.

<https://bubbl.us/>

<http://cmap.ihmc.us/download/>

<https://mind42.com/signup>

<https://www.mindomo.com/es/>

## 6. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

Diseñar, presentar y argumentar tres propuestas de soluciones para las cuales se debe, presentar boceto o esquema borrador, argumentando las fortalezas Vs las debilidades de esta solución.

Seleccionar una propuesta que solucione en su totalidad la problemática general, (o si surge la unión de dos o las tres propuestas), definir el motivo por el cual esa solución fue al seleccionada.

Presentar los bocetos y planos de la idea seleccionada.

### **Presentación de propuestas. (formato a presentar por cada propuesta)**

Propuesta # __	Fortalezas vs Dificultades	Boceto
Se presenta en que consiste la propuesta		

### **Selección de solución**

La idea seleccionada ha sido la de :	_____
	_____
	_____

Las razones principales han sido:

---

---

---

---

---

---

## 7. PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN.

Realizar un diagrama de tiempos pro semanas y horas de trabajo.

Realizar una descripción detallada de las piezas que se deben construir

Relacionar los procesos y operaciones (etapas de construcción) que se van a seguir en la construcción de la solución.

Listar los materiales y herramientas que se van a necesitar.

Organizar detalladamente un presupuesto.

### Diagramas de tiempos

Actividad	Semana 1				Semana 2				Semana 3			
1. Situación de necesidad												
2. Definición del problema												
3. Búsqueda de la información.												
4. Registro de ideas												
5. Selección de ideas												
6. Desarrollo del boceto												
7. Lista de materiales y herramientas												
8. Construcción												
9. Prueba												
10. Organización del presupuesto												
11. Evaluación total												

### Descripción de las piezas

# de la pieza	Nombre	Material, dimensiones

**Procesos y operaciones**

# del proceso	Proceso	Operaciones

**Lista de materiales y herramientas**

Cantidad	Materiales	Herramientas

**Organización del presupuesto, costo de materiales**

Cantidad	Nombre	Precio de unidad	Precio total

**8. ETAPA DE EVALUACIÓN.**

Después de construido la solución del problema, realizar una evaluación para someterlo a prueba y decidir si cumple con los requerimientos.

Concluir si el proyecto realizado cumple con la solución.

Realizar la evaluación del trabajo en equipo y valoración general del proyecto.

**Análisis de solución**

Una vez finalizada la construcción del objeto lo sometemos a prueba para saber si cumple o no los requerimientos. Para ello analizaremos minuciosamente cada uno de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que se puntuara "0" no cumple, "1" si cumple algunos; "2" si cumple casi todos o todos pero con mejoras por hacer y "3" si cumple satisfactoriamente

No	Aspecto a observar	0	1	2	3
1					
2					
3					

**Conclusión**

¿El proyecto realizado resuelve la necesidad?	SI	Bien	Muy Bien	Excelente	¿Por qué sí ?	Sugerencias de mejora
	NO	Ineficiente	Muy mal	Mal	¿Por qué no?	

**Valoración del trabajo en equipo**

Realicen la auto y co- evaluación, teniendo en cuenta maraca "M" para muy bien, "B" para bien, "P" para pocas veces y "N" para nunca

Aspecto que se evalúa	INTEGRANTE 1				INTEGRANTE 2				INTEGRANTE 3				INTEGRANTE 4			
	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N	M	B	P	N
Participa en el análisis del problema y ayuda entenderlo.																
Busca información en diferentes fuentes y las aporta al equipo																
Aporta bocetos de diseños creativos																



<https://www.youtube.com/watch?v=EQxCPcuGfmU>

The image shows a screenshot of an Educaplay activity page. At the top, there is a header for 'ASP 8. CALCULANDO ÁREAS' with a 'Centro de actividad automática' button. Below this is a navigation bar with three items: 'RETO GEOMÉTRICO', 'perímetros', and 'áreas y volúmenes'. The main content area is titled 'RETO GEOMÉTRICO' and features a green background with a stack of papers icon. The text describes the activity as reinforcing problem-solving skills in geometry, specifically calculating areas, perimeters, and volumes. There are settings for 'Sensible' (Mayúsculas/Minúsculas and Acentos) and a large orange 'Comenzar' button. The author is identified as 'DORIS LORINA ORTIZGA ORTIZGA'. On the right side, there is an 'Autor' section with a profile picture, a description of the activity's purpose, and a 'Compartir' section with social media icons and a link. Below the main content, there is a table listing the activity's components:

ASP 8. CALCULANDO ÁREAS		
1	RETO GEOMÉTRICO	Test
2	perímetros	Test
3	áreas y volúmenes	Videoquiz

Figura 36. Colección: ABP2 Sumando y Multiplicando en Educaplay. Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo V

### 5. Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

La competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Simón Bolívar mostró una trayectoria de aprendizaje creciente, después de ser intervenido pedagógicamente, mediante la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas, logrando que los estudiantes pasaran de un nivel bajo a un nivel medio, de acuerdo al análisis hecho de los resultados obtenidos.

La aplicación de la estrategia ABP reforzó positivamente los aprendizajes, en los cuales los estudiantes presentaban dificultad, superando no solo, los vacíos cognitivos sino además su actitud frente a una situación planteada, basada en estas temáticas. Logrando que después de la intervención pedagógica, los estudiantes sintieran seguridad frente al tema y puedan proponer soluciones, o ideas frente a ellos, argumentándolas.

El uso de la plataforma educativa Educaplay generó un impacto positivo en el aprendizaje colectivo de los estudiantes, permitiendo profundizar los objetos de estudio de forma interactiva, abriendo canales para fuentes de consulta de información de forma multimedia.

La Estructuración de un buen planteamiento del problema permite obtener el objetivo de aprendizaje, generar un pensamiento divergente en los estudiantes, en el momento propositivo de las soluciones, generar el hábito de consulta de información y auto aprendizaje en la construcción y reconstrucción del conocimiento a partir de la experimentación.

La metodología de Trabajo Cooperativo generó ganancia en el ambiente de aprendizaje en el aula, ya que fortaleció las relaciones interpersonales, las capacidad de trabajo grupal, la capacidad de escucha, de dialogo, de concertación, de toma de decisiones, de respeto por las

distintas opiniones y el trabajo por obtener un objetivo colectivo. Se comprueba que aunque esta metodología está siendo abanderada por el MEN, para el trabajo de aula en la básica primaria, es también una herramienta de trabajo útil y adecuado en la básica secundaria y media.

Los estudiantes crearon productos según las actividades que planteó el docente; estas producciones fueron de acuerdo a lo trabajado y decidido en cada equipo cooperativo. El aprendizaje que generó, fue evaluado mediante actividades interactivas en Educaplay y con una evaluación final; donde los resultados de esta evaluación, mostraron progreso en la competencia de resolución de problemas en los aprendizajes trabajados durante las intervenciones.

La trayectoria de aprendizaje de los estudiantes tubo la respuesta esperada, al concluir como ascendente esta ruta, ya que los estudiantes pasaron de un nivel bajo en la competencia de resolución de problemas, en los tres pensamientos matemáticos, numérico, geométrico y variaciones; a un nivel medio. Se puede extrapolar que a mayor número de intervenciones y tiempo de trabajo se puede llegar a un nivel alto.

Aunque la evaluación final muestra que los estudiantes continúan en un nivel bajo en el pensamiento aleatorio, no significa que no haya avance, ya que las dos intervenciones basadas en estos aprendizajes, mostraron aprendizaje a nivel conceptual, al evaluar los productos y las actividades realizadas en Educaplay; este avance se reflejó también a nivel interpersonal y grupal.

## **5.2.Recomendaciones**

La aplicación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas debe ser trabajada en bloques mínimo de dos horas, para una conexión grupal entre los estudiantes y que se generen discusiones profundas y productivas, y tomar decisiones dentro de los equipos cooperativos con todas las condiciones de tranquilidad, sin premura de tiempo.

La Institución Educativa necesita proveer los medios tecnológicos para facilitar la aplicación de la estrategia, ya que se hace necesario tener dispositivos con conectividad a internet para profundizar la búsqueda de información, diseñar ideas, crear productos cuando éstos necesiten de paquetes ofimáticos o virtuales y preparar los informes escritos con sus respectiva socialización.

## Bibliografía

- Beltrán, C. (2015). *Aprendizaje basado en problemas para desarrollar capacidades matemáticas de los estudiantes del primer grado de secundaria*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2004/2/2015\\_Beltran.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2004/2/2015_Beltran.pdf)
- Benjumea, J. (2013). *Estrategias de Aula en los Centros educativos de Fe y Alegría*. Bogotá: Fe y Alegría.
- Casas, A. E. (1996). *Divertidas Matemáticas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Colombia Aprende. (2013). <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/experiencia>. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-345822\\_ANEXO\\_21.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-345822_ANEXO_21.pdf)
- Constitucional, C. (1991). *Constitucion Politica de Colombia*. Bogota: Corte Constitucional.
- Crecer, A. e. (s.f). Obtenido de [http://aprenderescrecer.es/demo\\_ld\\_eso\\_and/libros/matesacad3eso/act/5.pdf](http://aprenderescrecer.es/demo_ld_eso_and/libros/matesacad3eso/act/5.pdf)
- Declaracion de los derechos del niño. (20 de 11 de 1989). *Unicef*. Obtenido de [https://www.unicef.org/ecuador/convencion\\_2.pdf](https://www.unicef.org/ecuador/convencion_2.pdf)
- Decreto 0325 de 2015. (25 de 02 de 2015). *Mineducación*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-349475\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-349475_pdf.pdf)
- Díaz, A. (2013). *SECUENCIAS DE APRENDIZAJE. ¿Un problema de enfoque de competencias o un reencuentro con las perspectivas didácticas?* México: Revista de currículo y formación de profesorado. Obtenido de Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>
- (2016). *Efectos del aprendizaje basado en problemas (ABP) sobre el aprendizaje conceptual y mecanismos asociados a su funcionamiento exitoso en estudiantes de secundaria*. San

- Miguel: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7365>
- Elizabeth Acosta, C. D. (2014). *Las TICs y su influencia en la enseñanza aprendizaje de la lengua castellana en la IE Maestro Pedro Nel Gómez, Maestría en Educación y Desarrollo Humano*. Medellín: Universidad de Antioquia. Obtenido de  
<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/646/1/PA0777.pdf>
- Elliot. (2005). *La investigación acción en la educación*. Madrid: Morata.
- Icfes. (2009). *Resultado Pruebas Saber 5° y 9° 2009*. Bogotá: Icfes.
- Icfes. (2017). *publicación de resultados SABER 3°,5° y 9°*. Obtenido de  
[www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.jsp](http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.jsp)
- Jaimes, L. (2017). *Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB)*. Arauca: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Latorre, A. (2005). *Investigación Acción. Conocer y cambiar la practica educativa*. Barcelona: editorial Grao.
- Latorre, P. D. (2017). *Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas a partir del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de 10° grado*. Lima: Universidad Nacional de San Marcos. Obtenido de  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6476/Herrera\\_lp.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6476/Herrera_lp.pdf?sequence=1)
- Icfes. (2017). *publicación de resultados SABER 3°,5° y 9°*. Obtenido de  
[www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.jsp](http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.jsp)

- Magda Meneses, L. A. (2014). *Software educativo para la enseñanza de las matemáticas en el grado sexto, Maestría en Informática Educativa*. Pitalito: Universidad Católica de Manizales. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/838/Magda%20Cecilia%20Meneses%20Osorio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mazabuel, C. F. (2016). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa*. Manizales: Universidad de Manizales. Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/2737>
- Mineducación. (08 de 02 de 1994). *Ley General de Educación*. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Mineducación. (2006). *Estandares básicos de Educación en Matemáticas*. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Mineducación. (25 de 02 de 2015). *Decreto 0325 de 2015*. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/articles-349475\\_pdf.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/articles-349475_pdf.pdf)
- Mineducación. (2016). *Colombia Aprende*. Obtenido de Derechos básicos de Aprendizaje: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>
- Mineducación. (2016). *Simepre Día "e". Reporte por Colegio*. Bogotá: Mineducación.
- Mineducación. (2017). *Reporte de la excelencia. IE Simón Bolívar. Simepre día "e"*. Bogotá: Mineducación.
- Ministerio de educación Nacional. (2016). *Matemáticas 9° grado*. Quito , Ecuador: SME cuaediciones.

- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Secundaria activa. Matemática Grado 9°*. Bogotá: MIneducación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *"Vamos a Aprender"*. Bogotá: Ediciones SM.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Matemáticas 10°*. Bogotá: Educar.
- Mintic. (27 de mayo de 2017). *En TIC confío*. Obtenido de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-significado>
- Ojeda, I. A. (2014). *Estructura metodológica apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB) como método en la enseñanza de la química de la educación media de la institución educativa de promoción agropecuaria, puerto Jordán, Tame-Arauca*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Pizarro, R. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las matemáticas*. Buenos Aires: UNLP. Obtenido de [postgrado.info.unlp.edu.ar/...](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/)
- red de TIC. (s.f). *Red de TIC*. Obtenido de <http://mp.antioquiatic.edu.co/Recomendados-Educativos/Diseno-de-contenido/educaplay-para-aprender-jugando.html>
- Sanchez, R. (2009). *Influencia de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico*. Lima: Universidad Nacional de San Marcos. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1704>
- Santillana. (2010). *Hipertexto 6°*. Bogotá: Santillana.
- UNESCO. (2013). *Enfoque estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Santiago; Chile: Oficina regional de educación para América Latina y el Caribe.
- UNESCO. (2013). *ENFOQUES ESTRATEGICOS SOBRE LAS TICS EN EDUCACION, SOBRE AMERICA LATINA Y EL CARIBE*. SANTIAGO, CHILE.
- universidad EAFIT. (2000). *aprendizaje colaborativo/cooperativo. conexiones*.

Useche, m. y. (2009). *Aciertos Matemáticos 10*. Educar.

## **Apéndices**

Apéndice A: Consentimiento informado rector

Apéndice B: Consentimiento informado padres de familia

Apéndice C: Rejilla diagnóstica

Apéndice D: evaluación diagnóstica

Apéndice E: Rejilla de evaluación de intervención 1.

Apéndice F: Evidencia de resultados intervención 1.

Apéndice G: Rejilla de evaluación de intervención 2.

Apéndice H: Evidencia de resultados intervención 2.

Apéndice I: Rejilla de evaluación de intervención 3.

Apéndice J: Evidencia de resultados intervención 3.

Apéndice K: Rejilla de evaluación de intervención 4.

Apéndice L: Evidencia de resultados intervención 4.

Apéndice M: Rejilla de evaluación de intervención 4.

Apéndice N. Evidencia de resultados intervención 4.

Apéndice O. Rejilla de evaluación de intervención 4.

Apéndice P: Evidencia de resultados intervención 4.

Apéndice Q: Rejilla final

Apéndice R: Evaluación final

Apéndice S: Diario pedagógico.

