

**Fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas Matemáticos en los
Estudiantes de Grado Quinto del Instituto Técnico la Cumbre del Municipio de
Floridablanca a Través de una Estrategia Didáctica Mediada por TIC**



ALBA LUZ RINCÓN OROZCO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
BUCARAMANGA**

2018

**Fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas Matemáticos en los
Estudiantes de Grado Quinto del Instituto Técnico la Cumbre del Municipio de
Floridablanca a Través de una Estrategia Didáctica Mediada por TIC**

ALBA LUZ RINCÓN OROZCO

Trabajo de Grado para Optar el Título de Magister en Educación

ANA DULCELINA LÓPEZ RUEDA

Grupo de Investigación: Educación y Lenguaje

Línea de Investigación: Prácticas Pedagógicas

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
BUCARAMANGA**

2018

Dedicatoria

A mi esposo, quien me ha motivado, comprendido y apoyado en este proceso académico, impulsándome a lograrlo.

A mi familia que siempre ha sido y seguirá siendo el motor de mi vida, su colaboración, interés y apoyo fueron fundamentales en el desarrollo de este proceso investigativo.

A todos los que como yo, están convencidos que solo con la educación se puede transformar la vida de las personas y por ende la sociedad, mejorando las condiciones de vida y el futuro de nuestro país.

Agradecimientos

A Dios por su infinito amor hacia mí, por bendecirme enormemente, por brindarme esta grandiosa oportunidad para ser mejor persona y docente, por concederme la gracia de alcanzar esta meta.

Al Ministerio de Educación Nacional y al programa “Becas para le excelencia docente”, por invertir en mi formación académica, aportando un valioso conocimiento que se verá reflejado en mis prácticas pedagógicas.

Al Instituto Técnico La Cumbre, y en su representación a la rectora Elizabeth García Acosta, quien creyó en mí, permitiéndome hacer parte de esta hermosa experiencia académica y personal, igualmente por su gran apoyo en la implementación de la investigación.

A mis estudiantes de 5-1 por su colaboración, compromiso y amor, para con conmigo y con este proyecto, posibilitando la mejora de la práctica pedagógica.

A doña Paola, doña Yolanda, Juan Ca, Jhon Peña y Harvin, quienes siempre estuvieron a mi lado ayudándome y esforzándose conmigo porque todo saliera bien.

A mis compañeros de grupo y de viaje, quienes me brindaron una voz de aliento cuando el cansancio parecía vencerme, jamás podré olvidar lo vivido junto a ustedes.

A todos y cada uno de los docentes de la maestría en educación, por compartir sus conocimientos, en especial mi directora de investigación Ana Dulcelina López Rueda, por su acompañamiento comprometido, por sus grandes enseñanzas y aportes, por compartir conmigo sus conocimientos, permitiéndome ser una mejor docente investigadora.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 24 |
| 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 26 |
| 1.1 Situación Problemica | 26 |
| 1.2 Formulación De La Pregunta De Investigación | 40 |
| 1.3 Objetivos del proyecto | 40 |
| 1.3.1 Objetivo General | 40 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 41 |
| 1.4 Justificación | 41 |
| 2. MARCO REFERENCIAL | 46 |
| 2.1 Contextualización De La Institución | 46 |
| 2.1.1 Generalidades | 46 |
| 2.1.2 Misión | 52 |
| 2.1.3 Visión | 52 |
| 2.1.4 Política de calidad | 52 |
| 2.1.5 Filosofía | 53 |
| 2.2 Antecedentes De La Investigación | 54 |
| 2.1.1 A nivel Internacional | 54 |
| 2.1.2 A nivel Nacional | 59 |
| 2.1.3 A nivel Regional | 63 |
| 2.3 Marco Teórico | 66 |
| 2.3.1 Aprendizaje significativo | 66 |

| | |
|---|-----|
| 2.3.2 Didáctica | 69 |
| 2.3.2.1 <i>Didáctica de las matemáticas</i> | 70 |
| 2.3.3 Competencia matemática | 72 |
| 2.3.4 Resolución de problemas | 73 |
| 2.3.5 Lineamientos Curriculares y Estándares de Matemáticas | 75 |
| 2.3.5.1 <i>Lineamientos curriculares</i> | 75 |
| 2.3.5.2 <i>Los Estándares Básicos por competencias EBC</i> | 78 |
| 2.3.6 El Método de George Polya | 81 |
| 2.3.7 TIC – Tecnologías de la Información y la Comunicación | 86 |
| 2.3.8 Estrategia didáctica | 91 |
| 2.3.9 Secuencia didáctica | 94 |
| 2.4 Marco Legal | 95 |
| 2.4.1 Ley General de la Educación, ley 115 de 1994 | 96 |
| 2.4.2 Decreto 1290 de 2009 | 96 |
| 2.4.3 Decreto 1860 de 1994 | 97 |
| 3. DISEÑO METODOLÓGICO | 99 |
| 3.1 Tipo de investigación | 99 |
| 3.2 Proceso de la investigación | 103 |
| 3.2.1 Fase 1: Planificación Diagnóstica o preparatoria. | 107 |
| 3.2.2 Fase 2: Acción: Diseño e implementación | 109 |
| 3.2.3 Fase 3: Observación. Rediseño y verificación | 111 |
| 3.2.4 Fase 4: Reflexión. Presentación de resultados | 111 |
| 3.3 Población y muestra | 113 |

| | |
|---|-----|
| 3.3.1 Población | 113 |
| 3.3.2 Muestra | 114 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información | 116 |
| 3.4.1 Observación | 118 |
| 3.4.2 Prueba diagnóstica | 120 |
| 3.4.3 Diario Pedagógico | 121 |
| 3.4.4 Guías/talleres | 122 |
| 3.4.5 Prueba final | 123 |
| 3.5 Categorización | 123 |
| 3.6 Validación de los instrumentos | 128 |
| 3.7 Principios éticos | 130 |
| 4. PROPUESTA PEDAGÓGICA | 132 |
| 4.1 Presentación de la propuesta | 132 |
| 4.2 Justificación | 135 |
| 4.3 Objetivo | 137 |
| 4.4 Indicadores de desempeño | 137 |
| 4.5 Metodología | 138 |
| 4.6 Fundamento pedagógico | 148 |
| 4.7 Diseño de actividades | 152 |
| 4.7.1 Plan de acción | 154 |
| 4.7.2 Presentación de las intervenciones | 158 |
| 4.7.2.1 <i>Intervención 1</i> | 161 |
| 4.7.2.2 <i>Intervención 2</i> | 169 |

| | |
|---|-----|
| <i>4.7.2.3 Intervención 3</i> | 177 |
| <i>4.7.2.4 Intervención 4</i> | 182 |
| <i>4.7.2.5 Intervención 5</i> | 193 |
| <i>4.7.2.6 Intervención 6</i> | 199 |
| <i>4.7.2.7 Intervención 7</i> | 209 |
| <i>4.7.2.8 Intervención 8</i> | 216 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 225 |
| 5.1 Pre-saberes de los estudiantes referentes a la competencia de resolución de problemas | 225 |
| 5.2 Diseño e implementación de la estrategia didáctica | 235 |
| 5.2.1 Intervención 1. Actividad 1. ¡Te propongo!. | 236 |
| 5.2.2 Intervención 2 | 240 |
| 5.2.3 Intervención 3 | 243 |
| 5.2.4 Intervención 4 | 245 |
| 5.2.5 Intervención 5 | 248 |
| 5.2.6 Intervención 6 | 251 |
| 5.2.7 Intervención 7 | 254 |
| 5.2.8 Intervención 8 | 256 |
| 5.3 Triangulación | 269 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 279 |
| 6.1 Conclusiones | 279 |
| 6.2 Recomendaciones | 281 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 283 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| <i>Figura 1.</i> Resultados departamentales y nacionales en Saber 3°, área de matemáticas. | 29 |
| <i>Figura 2.</i> Resultados departamentales y nacionales en Saber 5°, área de matemáticas. | 29 |
| <i>Figura 3.</i> Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, tercer grado y quinto grado | 30 |
| <i>Figura 4.</i> Resultados históricos Colombia prueba PISA. | 32 |
| <i>Figura 5.</i> Desempeño promedio de Colombia y los países participantes de Latinoamérica y el Caribe | 33 |
| <i>Figura 6.</i> Informe institucional siempre día E 2015- 2016. | 35 |
| <i>Figura 7.</i> Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas pruebas SABER grado tercero y quinto años 2013-2016. | 36 |
| <i>Figura 8.</i> Descripción general de los aprendizajes en matemáticas pruebas SABER grado tercero año 2016, competencia resolución. | 37 |
| <i>Figura 9.</i> Descripción general de los aprendizajes en matemáticas pruebas SABER grado quinto año 2016, competencia resolución. | 38 |
| <i>Figura 10.</i> Ubicación del ITC en Colombia. | 47 |
| <i>Figura 11.</i> Ubicación del ITC en Santander. | 48 |
| <i>Figura 12.</i> Ubicación del ITC en Floridablanca. | 48 |
| <i>Figura 13.</i> Ubicación del ITC. | 49 |
| <i>Figura 14.</i> Fotografía del ITC. | 49 |
| <i>Figura 15.</i> Escudo del ITC. | 50 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 16.</i> Método de Polya. | 83 |
| <i>Figura 17.</i> Competencias TIC desde la dimensión pedagógica y los niveles de apropiación TIC. | 87 |
| <i>Figura 18.</i> Modelo de Competencias TIC desde la dimensión pedagógica. | 90 |
| <i>Figura 19.</i> Proceso cualitativo. | 101 |
| <i>Figura 20.</i> Los momentos de la investigación-acción (Kemmis, 1989). | 104 |
| <i>Figura 21.</i> Los momentos de la investigación-acción1 (Kemmis, 1989). | 104 |
| <i>Figura 22.</i> Fases y etapas de la investigación cualitativa | 106 |
| <i>Figura 23.</i> Fases metodológicas de la investigación-acción en el aula. | 107 |
| <i>Figura 24.</i> Estudiantes presentando la prueba diagnóstica. | 109 |
| <i>Figura 25.</i> Docente orientando actividad de la RevisTICa. Estudiantes diseñando material. | 110 |
| <i>Figura 26.</i> Grupo participante 5-1. | 115 |
| <i>Figura 27.</i> Esencia del muestreo cualitativo. | 116 |
| <i>Figura 28.</i> Papeles del observador. | 119 |
| <i>Figura 29.</i> Matriz de categorización. | 127 |
| <i>Figura 30.</i> Método de Polya. | 134 |
| <i>Figura 31.</i> Procesos matemáticos. | 139 |
| <i>Figura 32.</i> Pensamientos matemáticos. | 140 |
| <i>Figura 33.</i> Estudiantes elaborando el micro entorno. | 141 |
| <i>Figura 34.</i> Personajes. | 141 |
| <i>Figura 35.</i> El árbol de Polya. | 142 |
| <i>Figura 36.</i> Plan de clase. | 143 |
| <i>Figura 37.</i> Plataforma ClassDojo. | 144 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 38. Canal de YouTube Cinematematízate ITC.</i> | 145 |
| <i>Figura 39: Formato de la guía para las actividades.</i> | 146 |
| <i>Figura 40. Equipos de trabajo.</i> | 147 |
| <i>Figura 41. Relaciones de la estrategia didáctica para la construcción del conocimiento.</i> | 149 |
| <i>Figura 42. Micro entorno en el aula de clase.</i> | 159 |
| <i>Figura 43. Letreros del árbol.</i> | 160 |
| <i>Figura 44. Personajes de la estrategia.</i> | 161 |
| <i>Figura 45. Mensaje primer video.</i> | 162 |
| <i>Figura 46. Pantallazo del video de la introducción a la actividad 1 ¡Te propongo!.</i> | 162 |
| <i>Figura 47. Nombre dela propuesta y micro entorno en el aula.</i> | 163 |
| <i>Figura 48. Pantallazo del video de la actividad 2.</i> | 164 |
| <i>Figura 49. Grabación de la canción.</i> | 165 |
| <i>Figura 50. Pantallazo del video de la actividad 3.</i> | 166 |
| <i>Figura 51. Equipos de trabajo de los estudiantes de 5-1, actividad 3.</i> | 167 |
| <i>Figura 52. Conformación de los Equipos de trabajo desde la plataforma ClassDojo.</i> | 167 |
| <i>Figura 53. Guía/taller de la actividad 3.</i> | 168 |
| <i>Figura 54. Socialización de las respuestas de la guía/taller actividad 3.</i> | 169 |
| <i>Figura 55. Mensaje segundo video.</i> | 170 |
| <i>Figura 56. Pantallazo del video de introducción a la intervención 2 estadística en mi colegio.</i> | 171 |
| <i>Figura 57. Estudiantes observando el video de la actividad 1-intervención 2.</i> | 171 |
| <i>Figura 58. Pantallazo del video de la actividad 2.</i> | 172 |
| <i>Figura 59. Pantallazo de WhatsApp, con la información de las votaciones de personerito.</i> | 173 |
| <i>Figura 60. Estudiantes observando el video de la actividad 2-intervención 2.</i> | 173 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 61.</i> Entrega de la guía/taller actividad 3. | 174 |
| <i>Figura 62.</i> Guía/taller de la actividad 3. | 174 |
| <i>Figura 63.</i> Equipos de trabajo de los estudiantes, actividad 3-intervencion 2 | 175 |
| <i>Figura 64.</i> Socialización de las respuestas de la guía/taller actividad 3-intervencion 2. | 176 |
| <i>Figura 65.</i> Trabajo individual en la sala de informática, actividad 4-intervención 2. | 177 |
| <i>Figura 66.</i> Mensaje video introductorio, intervención 3. | 178 |
| <i>Figura 67.</i> Pantallazo del video de introducción a la intervención 3. La ruta hacia la Cumbre | 178 |
| <i>Figura 68.</i> Fotos y video del estudiante protagonista del video de la intervención 3. | 179 |
| <i>Figura 69.</i> Estudiantes resolviendo la guía/taller de la actividad 2-intervención 3. | 180 |
| <i>Figura 70.</i> Guía/taller de la actividad 2-intervención 3. | 180 |
| <i>Figura 71.</i> Pantallazo de la actividad 3-intervención 3. | 181 |
| <i>Figura 72.</i> Pantallazo_1 de la actividad 3-intervención 3. | 182 |
| <i>Figura 73.</i> Mensaje video introductorio, intervención 4. | 183 |
| <i>Figura 74.</i> Pantallazo del video de introducción a la intervención 3. RevisTICa Matemática. | 184 |
| <i>Figura 75.</i> Estudiantes participando en la lluvia de ideas para la intervención 4. | 185 |
| <i>Figura 76.</i> Estudiantes en la sala de informática realizando la actividad 2-intervención 4. | 186 |
| <i>Figura 77.</i> Estudiantes seleccionando y clasificando la información intervención 4. | 186 |
| <i>Figura 78.</i> Estudiantes formulando problemas. | 187 |
| <i>Figura 79.</i> Estudiantes formulando y resolviendo problemas. | 188 |
| <i>Figura 80.</i> Libros empleados en la intervención 4. | 189 |
| <i>Figura 81.</i> Estudiantes seleccionando el material de los libros en la intervención 4. | 189 |
| <i>Figura 82.</i> Pantallazo del video de la entrevista para la RevisTICa Matemática. | 190 |
| <i>Figura 83.</i> Guion de la entrevista. | 191 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 84.</i> Orientaciones para realizar el montaje en PowerPoint y hacer video. | 192 |
| <i>Figura 85.</i> Pantallazo de la RevisTICa Matemática publicada en Issuu. | 193 |
| <i>Figura 86.</i> Mensaje video introductorio, intervención 5. | 194 |
| <i>Figura 87.</i> Pantallazo del video de introducción a la intervención 5. Tu mascota... nuestro problema. | 194 |
| <i>Figura 88.</i> Fotos de los estudiantes observando el video y organizando equipos de trabajo. | 195 |
| <i>Figura 89.</i> Pantallazo del video de la actividad 2-intervencion 5 pensando y pesando. | 196 |
| <i>Figura 90.</i> Organización en el tablero de los datos obtenidos. | 197 |
| <i>Figura 91.</i> Guía/taller de la intervención 5. | 198 |
| <i>Figura 92.</i> Estudiantes participando en el desarrollo de la actividad 3-intervención 5. | 199 |
| <i>Figura 93.</i> Mensaje segundo video. | 200 |
| <i>Figura 94.</i> Pantallazo del video de introducción a la intervención 6 estadística en mi colegio. | 200 |
| <i>Figura 95.</i> Explicación desde la página de Draw Your Game. | 201 |
| <i>Figura 96.</i> Pantallazo del video explicativo de Draw Your Game. | 202 |
| <i>Figura 97.</i> Estudiantes observando los videos explicativos de la intervención 6. | 202 |
| <i>Figura 98.</i> Explicación por parte de la docente investigadora. | 203 |
| <i>Figura 99.</i> Entrega de la guía/taller intervención 6. | 204 |
| <i>Figura 100.</i> Estudiantes trabajando en la actividad 2-intervencion 6. | 205 |
| <i>Figura 101.</i> Estudiantes probando sus juegos diseñados. | 206 |
| <i>Figura 102.</i> Estudiante probando, reflexionando y rediseñando su juego_1. | 207 |
| <i>Figura 103.</i> Estudiante probando, reflexionando y rediseñando su juego_2. | 207 |
| <i>Figura 104.</i> Estudiante reflexionando y rediseñando su juego. | 208 |
| <i>Figura 105.</i> Estudiante probando, reflexionando y rediseñando su juego_3. | 208 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 106.</i> Mensaje video de introducción a la intervención 7. | 209 |
| <i>Figura 107.</i> Pantallazo del video de introducción a la intervención 7. | 210 |
| <i>Figura 108.</i> Investigadora explicando el funcionamiento del video juego supérate con el saber. | 210 |
| <i>Figura 109.</i> Trabajo individual en la sala de informática, actividad 2-intervención 7. | 212 |
| <i>Figura 110.</i> Hoja con rejilla de respuestas. | 213 |
| <i>Figura 111.</i> Guía/taller de la actividad 3- intervención 7. | 214 |
| <i>Figura 112.</i> Guía/taller_1 actividad 3-intervencion 8. | 215 |
| <i>Figura 113.</i> Mensaje video de introducción a la intervención 8. | 216 |
| <i>Figura 114.</i> Pantallazo del video de introducción a la intervención 8. | 217 |
| <i>Figura 115.</i> Pantallazo de la página de inicio de la plataforma pleno. | 218 |
| <i>Figura 116.</i> Pantallazo de la página de inicio de la plataforma pleno. | 218 |
| <i>Figura 117.</i> Trabajo individual en la sala de informática, actividad 2-intervención 8. | 219 |
| <i>Figura 118.</i> Hoja con rejilla de respuestas, intervención 8. | 220 |
| <i>Figura 119.</i> Pantallazo del menú impresión. | 221 |
| <i>Figura 120.</i> Material impreso de la plataforma pleno_1. | 222 |
| <i>Figura 121.</i> Material impreso de la plataforma pleno_1. | 223 |
| <i>Figura 122.</i> Estudiantes resolviendo la prueba actividad 3-intervencion 2. | 224 |
| <i>Figura 123:</i> Resultados generales prueba diagnóstica. | 226 |
| <i>Figura 124.</i> Número de estudiantes que acertaron en cada pregunta | 230 |
| <i>Figura 125.</i> Pregunta 1 de la prueba diagnóstica. | 232 |
| <i>Figura 126.</i> Pregunta 9 de la prueba diagnóstica. | 233 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 127.</i> Niveles de desempeño de la competencia solución de problemas en la prueba diagnóstica | 234 |
| <i>Figura 128.</i> Pregunta de la prueba final con mayor porcentaje de acierto. | 262 |
| <i>Figura 129.</i> Pregunta de la prueba final con mayor porcentaje de acierto. | 263 |
| <i>Figura 130.</i> Porcentaje de estudiantes que lograron el indicador desempeño. | 264 |
| <i>Figura 131.</i> Grafica de porcentaje de estudiantes que lograron el desempeño. | 264 |
| <i>Figura 132.</i> porcentaje grupal. | 268 |
| <i>Figura 133.</i> porcentaje grupal. | 268 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| <i>Tabla 1. Puntaje promedio nacional Saber 3° y 5° área de matemáticas años 2014 - 2016.</i> | 28 |
| <i>Tabla 2. Resultados prueba PISA de los países de Latinoamérica 2006 - 2015.</i> | 34 |
| <i>Tabla 3. Descripción general de la competencia resolución grado tercero.</i> | 37 |
| <i>Tabla 4. Descripción general de la competencia resolución grado quinto.</i> | 37 |
| <i>Tabla 5. Número de estudiantes del ITC</i> | 51 |
| <i>Tabla 6. Síntesis del Modelo de Resolución de Problemas de Polya.</i> | 85 |
| <i>Tabla 7. Proceso de la investigación.</i> | 112 |
| <i>Tabla 8. Número de estudiante de quinto grado del ITC.</i> | 114 |
| <i>Tabla 9. Tema, componente y competencias evaluadas en la prueba diagnóstica.</i> | 120 |
| <i>Tabla 10. Categorías y subcategorías de análisis</i> | 124 |
| <i>Tabla 11. Resultados generales de la prueba diagnóstica</i> | 226 |
| <i>Tabla 12. Tema, componente y competencias evaluadas en la prueba diagnóstica.</i> | 227 |
| <i>Tabla 13. Acierto por estudiante en cada pregunta de la prueba diagnóstica.</i> | 228 |
| <i>Tabla 14. Resultados de la prueba diagnóstica, en la competencia resolución de problemas.</i> | 229 |
| <i>Tabla 15. Resultados por estudiante de la competencia solución de problemas en la prueba diagnóstica.</i> | 230 |
| <i>Tabla 16. Niveles de desempeño de la competencia solución de problemas en la prueba diagnóstica.</i> | 234 |
| <i>Tabla 17. Desempeños, saberes y competencias de la prueba final.</i> | 257 |
| <i>Tabla 18. Porcentaje de estudiantes que lograron el desempeño en la prueba final.</i> | 258 |

Tabla 19. Resultados por pregunta en la prueba final. 259

Tabla 20. Resultados por desempeño de cada estudiante en la prueba final. 260

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Anexo 1. Prueba Diagnostica | 291 |
| Anexo 2. Problemas para la observación de las clases | 296 |
| Anexo 3. Diario pedagógico | 298 |
| Anexo 4. Prueba Final | 305 |
| Anexo 5. Carta de autorización de Rectoría | 312 |
| Anexo 6. Carta consentimiento informado de padres de familia | 313 |
| Anexo 7. Rubrica | 314 |

Resumen

Título: Fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas Matemáticos en los Estudiantes de Grado Quinto del Instituto Técnico la Cumbre del Municipio de Floridablanca a Través de una Estrategia Didáctica Mediada por TIC

Autora: Alba Luz Rincón Orozco

Palabras claves: Competencia matemática, Resolución de Problemas Matemáticos, Método de Polya, TIC, Estrategia didáctica.

Este trabajo, se basa en la investigación cualitativa dada la intervención directa en el contexto natural de los estudiantes. En la metodología Investigación-Acción, sustentada por Elliott (1990) porque la investigación recoge las interacciones profesora-alumnos y de Kemmis (1989), quien considera la investigación como un ciclo de planeación, acción, observación y reflexión.

Este estudio se realizó en el Instituto La Cumbre con estudiantes de grado quinto con el objetivo de fortalecer la competencia Resolución de Problemas a través de la implementación de una estrategia didáctica empleando las TIC como mediador instrumental de aprendizaje, fundamentada en las Situaciones Didácticas de Brousseau (1986), quien reconoce al docente como agente que ayuda en la construcción del conocimiento, las interacciones entre estudiantes y medios didácticos y, en el método de resolución de problemas de Polya (1965) basado en: Comprender el problema, Concebir un plan, Ejecutar el plan y Verificar la respuesta.

Se inició diagnosticando la competencia resolución de problemas, mediante una prueba tipo SABER. El resultado y la sospecha de la investigadora incentivaron esta investigación, viendo la oportunidad para intervenir en este campo.

Se diseñaron 8 intervenciones para mejorar dicha competencia, planteando actividades que integraron TIC, la cotidianidad y los saberes matemáticos; aplicando siempre el método de Polya, el estudiante, solucionó situaciones problémicas, reflexionando acerca del proceso para la obtención del resultado.

Al finalizar esta investigación, se pudo evidenciar que los estudiantes de quinto uno fortalecieron la competencia de resolución de problemas mostrando mejores resultados en las pruebas aplicadas como validación de la estrategia implementada.

Summary

Title: Strengthening of Competition Resolution of Mathematical Problems in Graduate Students Fifth of the Institute the Summit of the Municipality of Floridablanca Through a Teaching Strategy Mediated by ICT

Author: Alba Luz Rincón Orozco

Keywords: Mathematical competence, Mathematical Problem Solving, Polya Method, TIC, didactic strategy.

This work is based on qualitative research given the direct intervention in the natural context of the students. In the Research-Action methodology, supported by Elliott (1990) because the research includes teacher-student interactions and Kemmis (1989), who considers research as a cycle of planning, action, observation and reflection.

This study was conducted at the La Cumbre Institute with fifth grade students with the objective of strengthening the Problem Solving competency through the implementation of a didactic strategy using ICT as an instrumental mediator of learning, based on the Brousseau Educational Situations (1986), who recognizes the teacher as an agent that helps in the construction of knowledge, the interactions between students and didactic media and, in Polya's problem-solving method (1965) based on: Understanding the problem, Conceiving a plan, Executing the plan and verify the answer.

It began diagnosing the problem solving competence, by means of a SABER type test. The result and the suspicion of the researcher encouraged this investigation, seeing the opportunity to intervene in this field.

8 interventions were designed to improve this competence, proposing activities that integrated ICT, everyday life and mathematical knowledge; always applying the Polya method, the student solved problematic situations, reflecting on the process for obtaining the result.

At the end of this investigation, it was possible to demonstrate that the fifth-grade students strengthened their problem-solving competence by showing better results in the tests applied as a validation of the implemented strategy.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación estableció como objetivo fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado del Instituto técnico la Cumbre del municipio de Floridablanca a través de una estrategia didáctica mediada por TIC, la cual respondió a la pregunta problema formulada: ¿Cómo fortalecer la competencia Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca?

La presente investigación se encuentra organizada en seis capítulos: en el primero se expone la situación problema, la formulación de la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación.

En el segundo capítulo, se contextualiza la institución donde se lleva a cabo la implementación de la estrategia, los antecedentes investigativos que facilitan el desarrollo del trabajo con sus aportes, y la fundamentación teórica, relacionada con la competencia matemática, la resolución de problemas matemáticos, el método de Polya, la teoría de las situaciones didácticas, aspectos relacionados con TIC, estrategias y secuencias didácticas.

A continuación en el capítulo tres, se presenta la metodología de investigación, basada en una investigación cualitativa con un diseño metodológico de investigación acción; además se definen la población y la muestra objeto de estudio, se establecen los instrumentos para la recolección de la información y se estructuran las categorías y subcategorías, que son el soporte para el posterior análisis de la información obtenida.

Posteriormente en el capítulo cuatro, se despliega la estrategia didáctica teniendo en cuenta la teoría de situaciones didácticas, donde a partir de las TIC, como mediador instrumental

de aprendizaje, y el método de Polya, se desarrollan intervenciones para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos, a través del diseño y la implementación de guías/taller para trabajar con los estudiantes del grado quinto uno.

Seguidamente en el quinto apartado, se analizan los resultados de la información obtenida, de las pruebas diagnóstica y final y de las intervenciones aplicadas, apoyándose en la triangulación de la información, en el diario pedagógico, y la respectiva reflexión.

Finalmente en el sexto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones a partir de la revisión de la ruta trazada, del cumplimiento de los objetivos propuestos, de la pregunta central de la investigación y de la reflexión a través del camino de este ejercicio investigativo.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Situación Problemática

En el 2014, el tema para el Foro Educativo fue ‘Ciudadanos matemáticamente competentes’. El Ministerio de Educación Nacional, MEN, en el documento orientador para este foro, expresó que: “Hacer las matemáticas más cercanas al ejercicio de la ciudadanía y a la comprensión del mundo para los diferentes actores de la comunidad educativa, implica demostrar que las matemáticas son para todos y se construyen con todos” (Ministerio de Educación Nacional, 2018). Esta es una invitación para que se haga de las matemáticas el campo fértil que el mundo necesita y en el colocando las competencias individuales y colectivas, se siga construyendo el conocimiento y proporcionando soluciones efectivas a los interrogantes que surgen permanentemente.

El área de Matemáticas está presente en debates y propuestas reflexivas por su importancia para la formación de ciudadanos, su relevancia en los planes de estudio, la utilidad que tiene en contextos reales y por su participación en el conjunto de saberes y competencias básicas que se requieren, para que los estudiantes puedan acceder posteriormente a las universidades y al campo laboral.

Con la aseveración anterior, se pone de manifiesto que el Ministerio de Educación viene liderando la implementación de políticas específicas en pro de la calidad de la educación acorde a la Ley General de Educación 115 de 1994 y sus decretos reglamentarios. La necesidad de transformar las prácticas pedagógicas centradas en modelos transmisionistas, es aún tema de reflexión y el área de matemáticas no se escapa a esta intención.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), basándose en la fundamentación legal para el desarrollo educativo del país, además de dar las orientaciones y directrices pertinentes, desde los lineamientos y estándares básicos de competencia, hace seguimiento de la calidad del sistema educativo a través de Pruebas Saber. Periódicamente aplica estas pruebas a los estudiantes de los grados 3, 5, 9 y 11 para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en áreas fundamentales entre las cuales se incluye a las matemáticas, área objeto de estudio de esta investigación. La prueba de matemática evalúa las competencias (o habilidades de aprendizaje): Comunicación y representación; Modelación; Planteamiento y resolución de problemas; Razonamiento y argumentación; los componentes (o conocimientos básicos y también denominados pensamientos): numérico, espacial, métrico, aleatorio, variacional; también, los desempeños en las pruebas internacionales PISA y TIMSS son insumos para establecer nuevos derroteros en las políticas de calidad. Es así que, los resultados y análisis de las pruebas nacionales e internacionales y de los factores asociados que inciden en el desempeño de los estudiantes, son oportunidades para proponer estrategias de mejoramiento tanto a nivel local, regional como nacional.

El Gobierno Nacional, en cabeza del MEN, consciente de que los resultados no son altamente satisfactorios ha implementado diversos programas para mejorar el acceso, la pertinencia y la calidad de la educación, como: Jornada Única, el Programa Todos a Aprender (PTA) que acompaña a los docentes de los establecimientos oficiales del país con bajos desempeños académicos de los estudiantes, “Supérate con el Saber” que busca estimular con incentivos la excelencia académica, afianzar los conocimientos y desarrollar las habilidades personales y sociales de los estudiantes de los grados 3°, 5°, 9° y 11° a través de pruebas, y “Ser Pilo Paga” que abre la posibilidad de acceder a la educación superior en instituciones acreditadas

en Alta Calidad, a los jóvenes con menos recursos económicos y excelentes puntajes en las pruebas Saber 11, por medio de la financiación de créditos condonables. No obstante, de una parte están las políticas nacionales y de otra lo que en verdad se evidencia en las aulas de clase. Durante el ejercicio profesional de la docencia en el Instituto Técnico La Cumbre (Instituto Tecnico la cumbre , 2018) ubicado en el municipio de Floridablanca, se ha encontrado que la mayoría de los estudiantes desde la primaria muestran desmotivación en el desarrollo de actividades que se le proponen para ejecutar en el aula o fuera de ella como apoyo a su proceso de aprendizaje, y mucho más si esta propuesta incluye la solución de situaciones problemáticas porque les implica mayor esfuerzo frente a solo realizar operaciones básicas. Esta dificultad se evidencia en el bajo rendimiento académico, en la lista de excusas por no hacer tareas y en el conflicto que se les presente en el momento de interpretar situaciones o resolver problemas, competencia sobre la cual se decidió centrar esta investigación.

Por lo tanto, era necesario indagar en los resultados históricos de matemáticas en la Prueba Saber, en los grados tercero y quinto. Ver tabla 1.

Tabla 1. Puntaje promedio nacional Saber 3° y 5° área de matemáticas años 2014 - 2016.

| Grado | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Tercero | 300 | 307 | 315 |
| Quinto | 292 | 301 | 305 |

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 1 podemos observar que el puntaje promedio nacional en el 2016 es mayor en los dos grados, la diferencia entre los puntajes de 2015 y 2014 en tercero fue de 7 puntos, al comparar 2016 y 2015 se puede ver que el cambio fue de 8 puntos, por lo tanto la variación entre estos

resultados fue considerable, de igual forma entre 2015 y 2014 en quinto vario 9 puntos mientras que entre 2016 y 2015 solo 4 puntos, notándose que fue más representativo el incremento registrado entre los años anteriores.

A esto se añade el análisis de los resultados comparativos del área de matemáticas obtenidos en el año 2015 y 2016 en el departamento de Santander y a nivel nacional por los estudiantes de grado tercero y quinto, respectivamente. Ver figura 1 y 2.

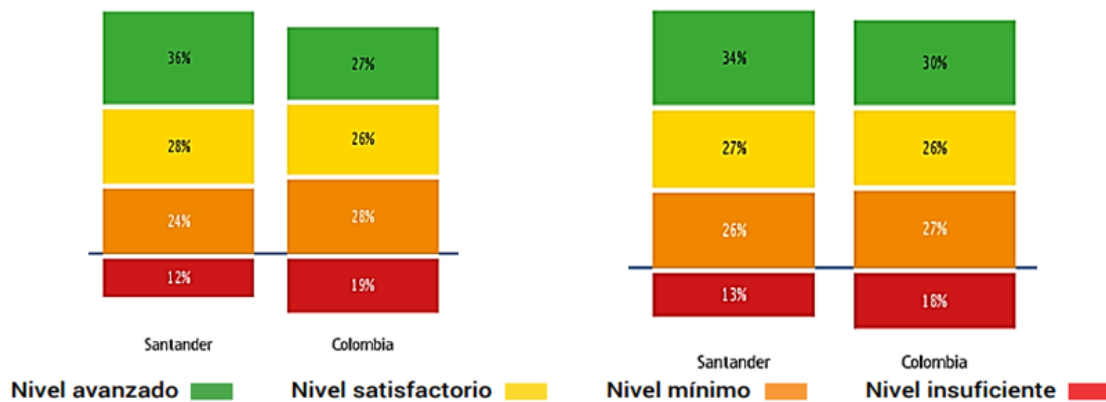


Figura 1. Resultados departamentales y nacionales en Saber 3°, área de matemáticas.

Fuente: (Ministerio de Educacion Nacional , 2017)

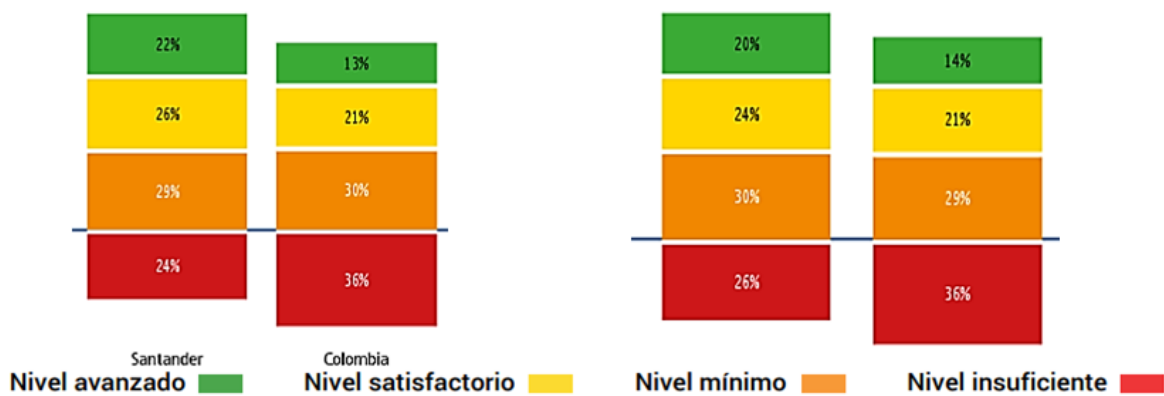


Figura 2. Resultados departamentales y nacionales en Saber 5°, área de matemáticas.

Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEntidadTerritorial.jsp>

Teniendo en cuenta la información representada en la figura 1 y 2 los resultados muestran que el promedio del departamento de Santander es superior al del país, sin embargo se evidencia que la brecha cada año es más corta, ya que a nivel departamental se obtuvieron mejores resultados en 2015 que en 2016, caso contrario a lo ocurrido a nivel nacional donde los resultados muestran en el último año de análisis en matemáticas cambios positivos en los puntajes de los grados tercero y quinto.

Continuando con el análisis de los resultados en las pruebas Saber de 3° y 5° se observa que en Floridablanca no existen diferencias considerables entre el puntaje promedio obtenido por la ETC en 2016 y sus puntajes promedios en 2014 y en 2015. Ver figura 3.

| Nivel | Año | Zona/Sector | | | | | Zona/Sector | | | | |
|---------------|------|-------------|-----|---------|---------------|----------------|-------------|-----|---------|---------------|----------------|
| | | Colombia | ETC | Privado | Oficial Rural | Oficial Urbano | Colombia | ETC | Privado | Oficial Rural | Oficial Urbano |
| Avanzado | 2014 | 24 | 45 | 65 | 32 | 33 | 12 | 22 | 41 | 17 | 14 |
| | 2015 | 27 | 45 | 61 | 38 | 36 | 13 | 28 | 49 | 11 | 18 |
| | 2016 | 30 | 44 | 67 | 32 | 30 | 14 | 23 | 38 | 9 | 16 |
| Satisfactorio | 2014 | 28 | 31 | 25 | 20 | 36 | 18 | 23 | 26 | 22 | 22 |
| | 2015 | 26 | 30 | 24 | 25 | 33 | 21 | 27 | 26 | 25 | 28 |
| | 2016 | 26 | 27 | 20 | 19 | 32 | 21 | 29 | 34 | 25 | 26 |
| Mínimo | 2014 | 29 | 18 | 9 | 33 | 24 | 28 | 27 | 19 | 27 | 32 |
| | 2015 | 28 | 18 | 12 | 24 | 22 | 30 | 26 | 16 | 30 | 32 |
| | 2016 | 27 | 23 | 11 | 25 | 30 | 29 | 29 | 22 | 31 | 32 |
| Insuficiente | 2014 | 20 | 5 | 1 | 16 | 7 | 42 | 27 | 15 | 35 | 33 |
| | 2015 | 19 | 7 | 3 | 13 | 9 | 36 | 18 | 9 | 34 | 22 |
| | 2016 | 18 | 7 | 2 | 25 | 9 | 36 | 19 | 7 | 35 | 25 |

Figura 3. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, tercer grado y quinto grado

Fuente: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativoEntidad.aspx>

Como se observa, el municipio de Floridablanca conserva un promedio superior en comparación con el país. Sin embargo se aprecia que la margen de diferencia se ha ido acortando, pues el nivel del país aumentó en 2015 y 2016, mientras el del municipio ha desmejorado. Esta figura también permite ver que los colegios privados en Floridablanca obtienen mejores resultados que los oficiales, superándolos en un amplio porcentaje.

Siendo consecuentes con el deseo de ajustar las políticas públicas, incluyendo la educación, Colombia desde el 2013 avanza en el proceso para ser el miembro 36 en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), cuyo objetivo es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. El interés de este país en hacer parte de esta organización, es medirse con los más altos estándares y así incrementar aún más la confianza de los inversionistas en él, lo que se traduce en más empleo, más competitividad y mejores condiciones de vida para todos los colombianos.

La evaluación cubre las áreas de lectura, matemáticas y competencia científica. El énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de los procesos, el entendimiento de los conceptos y la habilidad de actuar o funcionar en varias situaciones dentro de cada dominio. PISA está diseñada para conocer las competencias, o, dicho en otros términos, las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos)

En efecto, el desarrollo de las habilidades matemáticas para la resolución de problemas es fundamental para la preparación no solo de las diferentes pruebas locales, nacionales e internacionales, sino para manejar de forma acertada las situaciones que surgen en el diario vivir,

permitiendo el éxito personal y también al ser individuos sociales generar un impacto en la comunidad.

En cuanto al desempeño en la prueba PISA 2015 (Ministerio de Educacion Nacional , 2015), en matemáticas, Colombia ocupó el puesto 61 entre 70 países, con un promedio de 390, a pesar del aumento de 20 puntos en los resultados desde su primera participación en 2006, este país sigue con un bajo promedio. Ver figura 4.

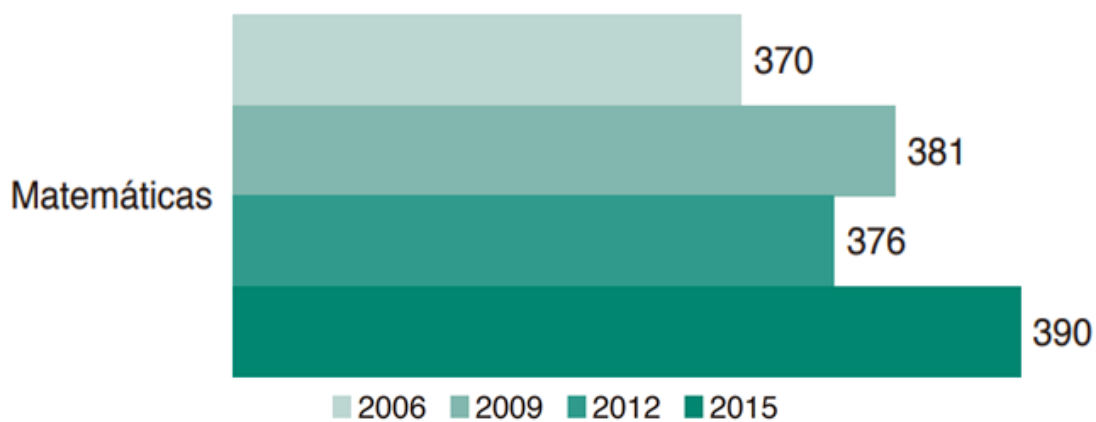


Figura 4. Resultados históricos Colombia prueba PISA.

Fuente: [http:// www2.icfes.gov.co/en/.../2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015.pdf](http://www2.icfes.gov.co/en/.../2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015.pdf)

Al contrastar los resultados de Colombia (figura 5) con los demás países latinoamericanos, el progreso de Colombia en las pruebas, ha contribuido a disminuir la diferencia frente a países como Chile y Uruguay, los cuales presentan los desempeños más altos de la región.

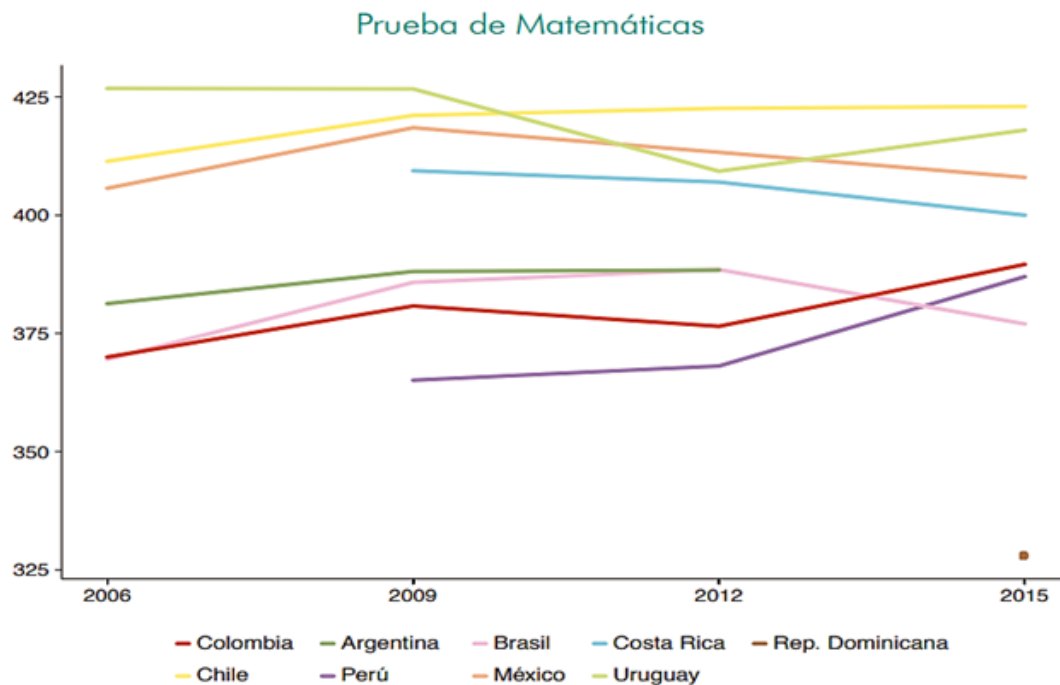


Figura 5. Desempeño promedio de Colombia y los países participantes de Latinoamérica y el Caribe

Fuente: Informe resumen ejecutivo Colombia en pisa 2015.pdf

Cabe señalar que el promedio OCDE en la prueba de matemáticas para el año de 2015 fue de 490 puntos. La diferencia de Colombia en relación con este promedio es de 100 puntos, al comparar a Colombia con Chile se distancian por 33 puntos y con respecto a Uruguay la brecha es de 28 puntos, en cambio obtuvo resultados más altos que Brasil.

Tabla 2. Resultados prueba PISA de los países de Latinoamérica 2006 - 2015.

| País | Matemáticas | | | |
|-----------------------------|-------------|------|------|------|
| | 2006 | 2009 | 2012 | 2015 |
| Chile | 411 | 421 | 423 | 423 |
| Uruguay | 427 | 427 | 409 | 418 |
| Argentina | 381 | 388 | 388 | - |
| Costa Rica | - | 409 | 407 | 400 |
| Colombia | 370 | 381 | 376 | 390 |
| México | 406 | 419 | 413 | 408 |
| Brasil | 370 | 386 | 391 | 377 |
| Perú | - | 365 | 368 | 387 |
| República Dominicana | - | - | - | 328 |

Fuente: Elaboración Propia

Después de reflexionar sobre los resultados obtenidos en las pruebas nacionales e internacionales por parte de los estudiantes colombianos en los últimos años 2014, 2015 y 2016, se alcanza una visión general sobre el nivel de formación matemática en los estudiantes. No obstante, es necesario analizar casos específicos para detectar lo que sucede al interior de las instituciones educativas en relación con el desempeño escolar en esta área y poder diseñar estrategias de mejoramiento conducentes al logro de las competencias requeridas. Es por ello que se ha enfocado la mirada en los resultados de los estudiantes de quinto grado en el área de matemáticas del Instituto Técnico La Cumbre, institución educativa oficial del municipio de Floridablanca, donde el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) y los resultados obtenidos en las pruebas SABER 2016 (Ministerio de Educación Nacional MEN) aplicadas a los alumnos de tercero y

quinto de básica primaria de esta Institución permite evidenciar la necesidad de desarrollar dicha competencia.

En la figura 6, se presenta la situación consolidada directamente en el informe del colegio Siempre Día E 2017, sobre los resultados de la Prueba Saber tercero y quinto.

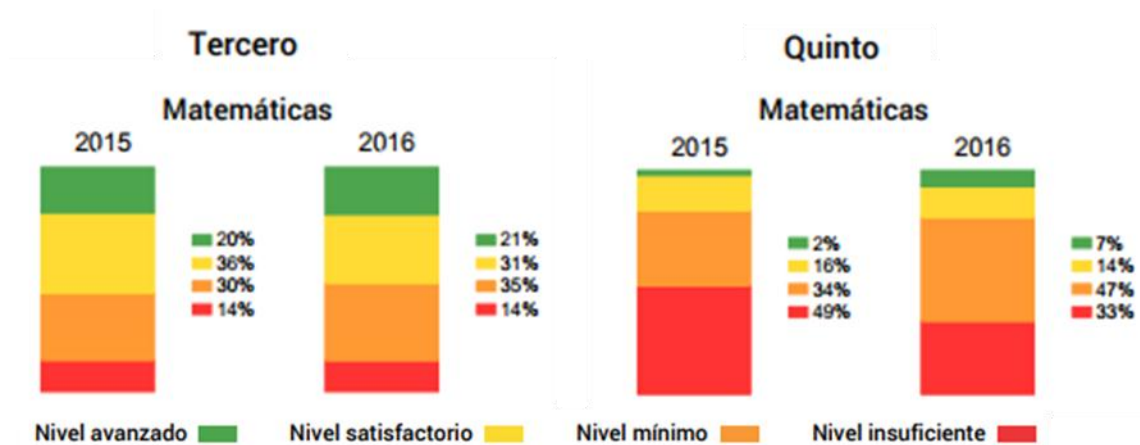


Figura 6. Informe institucional siempre día E 2015- 2016.

Fuente: Archivo institucional

Se observa que el mismo porcentaje de los estudiantes de tercero que presentaron la prueba en el 2015 y en el 2016 se ubicó en nivel insuficiente y hubo un incremento del 5% en el nivel mínimo en el 2016 denotando desmejora en el desempeño. En cuanto a los estudiantes de quinto, si bien es cierto que hubo disminución en el porcentaje de los ubicados en el nivel insuficiente, pasando del 49% en el 2015 al 33% en el 2016, la diferencia entre los dos años en el nivel mínimo aumento en un 13%, mostrando que el nivel de desempeño de los estudiantes continúa siendo crítico en esta área del conocimiento. Además, al sumar el nivel avanzado y el satisfactorio en el grado tercero en el 2015 se alcanzó un 56% y en el 2016 bajó un 4% al obtener un 52%, mientras

que en quinto en el 2015 fue un 18% y en el 2016 un 21%, a pesar de que aumentó levemente, sigue siendo insignificante el número de estudiantes que alcanzan estos dos niveles. Por otro lado si se analiza la sumatoria de los niveles mínimo e insuficiente en tercero se obtuvo un 44% en el 2015 y un 49% en el 2016 y en quinto un 83% en el 2015 y un 80% en el 2016, estos porcentajes además de reflejar que en la transición del grado tercero al grado quinto aumenta la dificultad para resolver adecuadamente las situaciones planteadas en la prueba, también permite concluir que el nivel de las competencias matemáticas es crítico.

Al ampliar el rango de análisis tomando el año 2014, como se aprecia en la figura 7, la situación de mejoramiento en la institución en cuanto al desempeño en el área de matemática no ha sido significativa a pesar de las estrategias de mejoramiento planteadas a partir de la autoevaluación institucional.

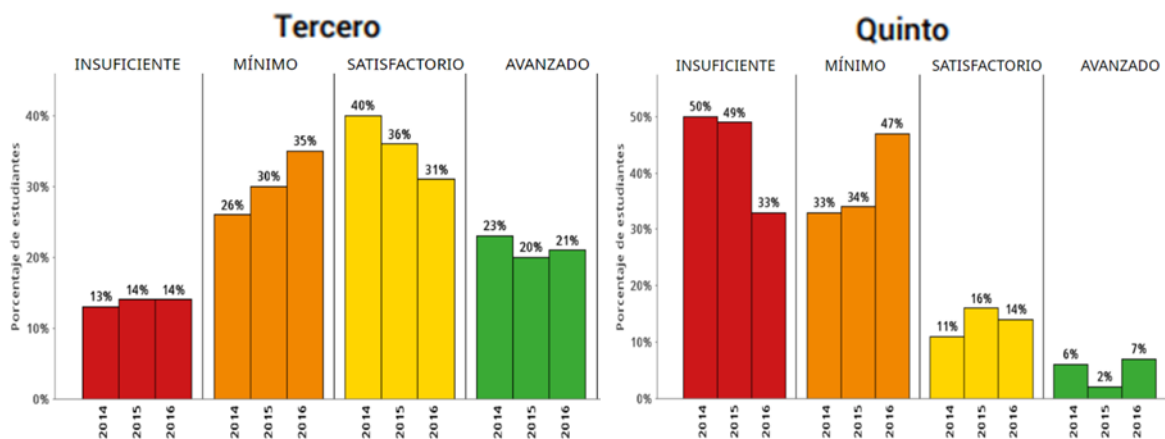


Figura 7. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en matemáticas pruebas SABER grado tercero y quinto años 2013-2016.

Fuente: Archivo institucional

Al profundizar un poco más en los resultados de las pruebas Saber se nota que la competencia de resolución en el grado tercero en el ITC tiene un 63% de aprendizaje mínimo como se puede

apreciar en la figura 8 y en el grado quinto tiene un 13% de aprendizaje insuficiente y un 88% en mínimo como muestra la figura 9.

Tabla 3. Descripción general de la competencia resolución grado tercero.

| PRUEBA: Matemáticas | | COMPETENCIAS: Resolución | |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|----------|
| Establecimiento Educativo | Entidad Territorial | Certificada | Colombia |
| 35% | | 24% | 34% |

Fuente: Elaboración Propia

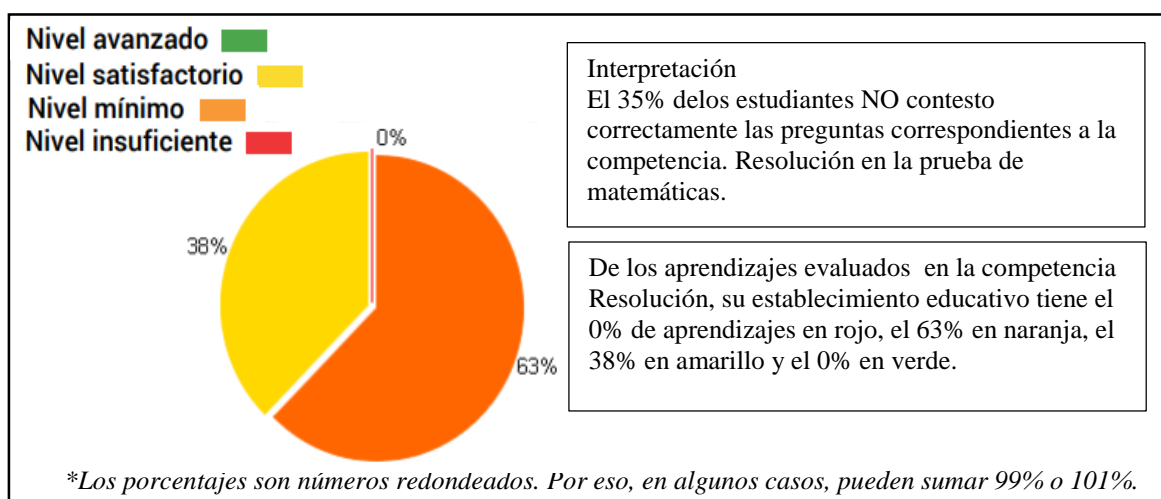
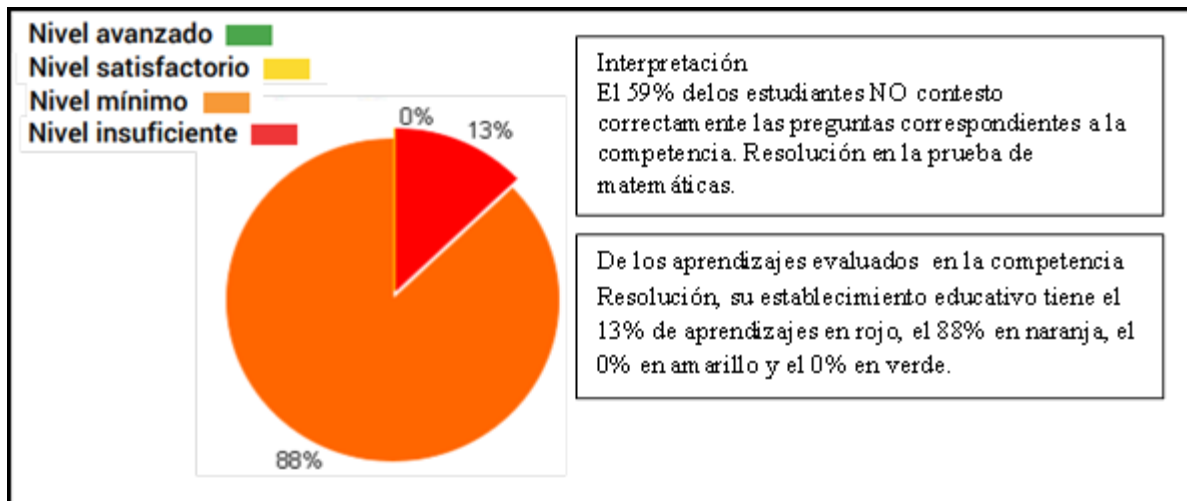


Figura 8. Descripción general de los aprendizajes en matemáticas pruebas SABER grado tercero año 2016, competencia resolución.

Fuente: Archivo institucional

Tabla 4. Descripción general de la competencia resolución grado quinto.

| PRUEBA: Matemáticas | | COMPETENCIAS: Resolución | |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|----------|
| Establecimiento Educativo | Entidad Territorial | Certificada | Colombia |
| 59% | | 40% | 51% |



*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

Figura 9. Descripción general de los aprendizajes en matemáticas pruebas SABER grado quinto año 2016, competencia resolución.

Fuente: Archivo institucional

Lo expuesto anteriormente hace que esta investigación se encamine a contribuir en el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grupo quinto uno del ITC, conforme con lo planteado por el MEN en los estándares básicos de competencias en matemáticas: “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos”. (Ministerio de Educación Nacional, 2013)

Igualmente cabe resaltar que esta problemática no solo afecta su nivel académico actual sino también su desempeño en grados superiores y al mismo tiempo en su cotidianidad, pues en la vida se presentan un sinnúmero de situaciones problema que requieren de esta competencia para ser solucionadas.

A pesar que hoy en día la educación se centra en la construcción del aprendizaje significativo mediante la apropiación de conceptos con sentido y por ende del conocimiento, no quiere decir que solo debe importar la dimensión cognoscitiva de los niños y jóvenes; por el contrario, los propósitos de la educación colombiana reiteran la formación integral y pluridimensional, es por esto que los estudiantes deben ser conscientes de los objetivos que persiguen y los logros que obtendrán, para facilitar esta comprensión es primordial vincular las situaciones que se les planteen con sus propias vivencias.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) (Instituto Tecnico la Cumbre , 2017) del ITC, en el numeral 7.2 (p. 32) contempla la importancia de potenciar las capacidades en sus estudiantes para afrontar situaciones problémicas en lo académico y en su diario vivir:

Cuando las personas solucionamos los problemas obtenemos logros, como:

- Conceptualizamos, interrogamos, preguntamos y construimos respuestas.
- Resignificamos en forma permanente el saber.
- Movilizamos el pensamiento hacia la generación de respuestas.
- Cultivamos la racionalidad y ganamos en procedimientos.
- Vivimos experiencias muy cernas al ejercicio investigativo.
- Abonamos la autorregulación y cultivamos la confianza cuando resolvemos un problema.

De lo anteriormente expuesto, se encuentra que es fundamental que los estudiantes de quinto grado de la institución objeto de estudio, aborden los problemas como situaciones que se

observan en la vida diaria y los resuelvan eficazmente. Surgen las siguientes preguntas que orientarán el trabajo investigativo:

- ¿Qué procesos utilizan los estudiantes de quinto grado al resolver problemas matemáticos que se les propone en clase?
- ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes de quinto grado en la resolución de situaciones o problemas matemáticos?
- ¿Qué relaciones establecen los estudiantes de quinto grado entre el enunciado de un problema matemático y la respuesta?
- ¿Cómo interpretan los estudiantes de quinto grado la respuesta de un problema matemático desarrollado?

1.2 Formulación De La Pregunta De Investigación

¿Cómo fortalecer la competencia Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca?

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo General

Fortalecer la competencia Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca a través de una estrategia didáctica mediada por TIC.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar pre-saberes de los estudiantes de quinto grado del Instituto La cumbre de Floridablanca en relación a la competencia Resolución de problemas matemáticos.
- Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia Resolución de problemas matemáticos mediada por TIC en la población objeto de estudio.
- Implementar una estrategia didáctica mediada por TIC para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado.
- Evaluar el impacto de una estrategia didáctica mediada por TIC para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos.

1.4 Justificación

“Si la gente no piensa que las matemáticas son simples, es solo porque no se dan cuenta de lo complicada que es la vida”.

John Von Neumann

El avance tecnológico está acelerando todos los procesos y, el campo educativo no se escapa de esa realidad. Cada día las personas enfrentan situaciones que requieren toma de decisiones aunque algunas veces sean trascendentales y otras no, pero depende de lo acertados que sean al elegir el camino, logran marcar la diferencia e incidir en su futuro. Estas decisiones están relacionadas en un alto porcentaje con las competencias matemáticas que se desarrollan en el individuo desde la primera infancia. En este sentido se hace necesario que sean fortalecidas desde la escuela y con el apoyo de los diferentes actores de la comunidad educativa.

Respecto de la competencia matemática Figel (2009) en el artículo del MEN afirma que: “es la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático, con el fin de resolver problemas en situaciones cotidianas” (Figel , 2009).

Así mismo el Ministerio de Educación Nacional asevera que: “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (Ministerio de Educacion Nacional , 1998).

A partir de esto, se deben propiciar situaciones que involucren aspectos del día a día del estudiante permitiéndole comprender lo que significa para él y su desarrollo como persona el lograr resolver lo planteado, dejándole ver que se está preparando para asumir posturas que le facilitarán su desempeño académico y a futuro su realización como persona útil y productiva para la sociedad.

Adicionalmente el Ministerio de Educación Nacional indica que:

Estas dos facetas (práctica y formal) y estos dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental) señalan nuevos derroteros para aproximarse a una interpretación enriquecida de la expresión ser matemáticamente competente. Esta noción ampliada de competencia está relacionada con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. (Ministerio de Educación Nacional , 1998)

Según lo anterior cuando se brindan herramientas al estudiante para aplicar los conceptos, se logra una mayor motivación y participación en su proceso de aprendizaje.

También se puede considerar: “Proporcionar oportunidades a los alumnos para resolver, explorar, investigar y discutir problemas en una amplia variedad de situaciones, es una idea clave para que el aprendizaje de las matemáticas constituya una experiencia positiva significativa”. (Abrantes, 1988, p.35).

Cabe agregar que para fortalecer en los estudiantes la competencia resolución de problemas matemáticos, se requiere del diseño de diversas actividades, que les brinden la oportunidad de relacionar los contenidos propios del área de matemáticas, con las vivencias que afrontan a diario en su contexto. Dichas actividades deben ser planteadas desde bases conceptuales sencillas y puntuales, para permitirles realizar sus propias construcciones conceptuales resultantes de su praxis.

En este sentido Polya argumenta:

Al resolver un problema matemático, partimos de concepto muy claros, relativamente bien ordenados en nuestra mente. Al resolver un problema práctico estaremos con frecuencia obligados a empezar por ideas

más bien vagas; esclarecer los conceptos puede ser entonces una parte importante del problema (Polya, 1965)

Acorde con lo esperado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y como fin primordial de la labor docente, este trabajo busca captar la atención de los estudiantes del grupo 5-1 del Instituto Técnico la Cumbre del municipio de Floridablanca, mostrando la incidencia que tienen las matemáticas en la vida, a través de una herramienta motivadora relacionada con sus gustos e intereses, mediada por TIC, donde se plantearán situaciones cotidianas que deberán ser resueltas mediante habilidades y operaciones básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación y división), transversalizándolas con otras asignaturas, para fortalecer en los estudiantes la competencia resolución de problemas como parte fundamental de la vida, ya que son notorias las dificultades en la aplicación de la teoría en resolución de problemas, causadas principalmente por sus falencias en las competencias matemáticas y la baja motivación al no encontrar relación entre las situaciones planteadas y su realidad, hecho palpable en su incapacidad de interpretar o dar solución a estas, justificar la elección de una respuesta y plantear cuestionamientos.

Siendo consecuentes con los planteamientos anteriores será el método planteado por el matemático George Polya, el que les brinde a los estudiantes las herramientas necesarias para resolver estratégicamente situaciones problemáticas.

Por consiguiente, la estrategia didáctica mediada por TIC, estará dirigida a los estudiantes de quinto con el propósito de fortalecer la competencia Resolución de problemas en pro de superar las dificultades expresadas anteriormente. Para ello se realiza el diseño e implementación de una serie de actividades que vinculadas al desarrollo de las temáticas del curso natural del área en este grado, abordan la teoría y la aplican a través del planteamiento de situaciones

contextualizadas para de esta forma contribuir a estructurar desde la básica primaria las bases conceptuales y metodológicas en resolución de problemas matemáticos que posteriormente necesitarán para su vida adulta profesional y laboral.

Esta propuesta es una experiencia de aula diferente que permite al docente y a los estudiantes cambiar de la rutina de las clases magistrales, hacer que los estudiantes sean agentes activos de su propio proceso de aprendizaje y que el aula de clase se torne en un laboratorio de generación de ideas creativas y de crecimiento colectivo hacia aprendizajes significativos. El proyecto beneficiará a los estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico La Cumbre y se verá reflejado en la comunidad educativa en general a partir del intercambio con los pares.

2. MARCO REFERENCIAL

En este capítulo, en primera instancia, se presenta la Institución y la población donde se realiza este trabajo de investigación. Luego, con el propósito de apoyar y sustentar teóricamente este trabajo, se muestran algunas investigaciones en matemáticas realizadas a nivel internacional, nacional y regional que abordan la misma inquietud sobre la competencia Resolución de Problemas y en su propuesta de intervención utilizando TIC; luego, se concreta el fundamento teórico desde autores cuyos aportes orientan y soportan la continuidad de este trabajo. Finalmente se expone a manera de glosario los principales conceptos y, la normatividad relacionada con el tema. Cada uno de los aspectos se presenta de manera puntual.

2.1 Contextualización De La Institución

2.1.1 Generalidades

El Instituto Técnico La Cumbre es una institución oficial fundada en 1960 y recibía el nombre de Fundación para la Infancia La Cumbre, en 1970 se da el nombre de Concentración escolar la Cumbre, en el año 1996 se crea la bandera, el himno y se coloca nuevo uniforme a los y las estudiantes dando sentido de pertenecía e identidad.

En el año 2003 se fusiona con la escuela Carlos Gutiérrez Gómez recibiendo el nombre de Instituto La Cumbre y se proyecta a grado 11° tanto así que en el 2004 se da la primera promoción de bachilleres técnicos en convenio con el SENA. A partir de este año se inicia formación bajo la modalidad de “Ventas de Productos y Servicios”.

Se encuentra ubicado en Colombia, en el departamento de Santander, al suroccidente del municipio de Floridablanca, en el Barrio La Cumbre en la calle 33 n° 4E -16. Es una institución que cuenta con los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional con convenio con el SENA. Es de carácter mixta y está constituida por 3 sedes.

Las figuras 10, 11, 12 y 13 muestran la localización de la Institución Educativa donde se desarrolla la propuesta de investigación acción y en donde se concentra la población objeto de estudio.



Figura 10. Ubicación del ITC en Colombia.

Fuente: (Wikipedia , 2018)



Figura 11. Ubicación del ITC en Santander.

Fuente: (Wikipedia , 2018)



Figura 12. Ubicación del ITC en Floridablanca.

Fuente: (Wikipedia , 2018)



Figura 13. Ubicación del ITC.

Fuente: (google maps , 2018)



Figura 14. Fotografía del ITC.

Fuente: (google maps , 2018)

En La figura 14 se puede apreciar el escudo del ITC, donde aparece la montaña que representa la ubicación geográfica. Los caminos que convergen en la cima simbolizan las nuevas expectativas para el futuro. La cima representa los logros o anhelos y el éxito obtenido con esfuerzo. El sol brilla iluminando y señalando nuevos senderos. A los lados de la base se halla el lema de la Institución “Integración, Solidaridad y Ciencia”, en la parte inferior, las manos simbolizan la solidaridad. “Integración, Solidaridad y Ciencia.”



Figura 15. Escudo del ITC.

Fuente: (Instituto Tecnico la cumbre , 2018)

El modelo pedagógico es Ecléctico, diverso y Holístico, Ecléctico y diverso, porque se tienen en cuenta varios modelos o corrientes pedagógicas y Holístico porque está comprometido con la educación para la vida, como lo dice el lema “formando líderes con sentido social”.

En la Institución se atiende una población de estudiantes que en su mayoría pertenecen a los estratos socioeconómico 1 y 2, los estudiantes que ingresan a la institución son niños cuyos padres que en su mayoría se dedican a las ventas ambulantes, oficios varios o trabajan en el mercado informal y en algunas pequeñas microempresas familiares de zapatería e industria textil.

Son familias numerosas y por tanto son de escasos recursos económicos. El grado de escolaridad es mínimo, en su mayoría solo tienen estudios de primaria y algunos grados de bachillerato, e inclusive se dan casos donde los padres son analfabetas. Existen estudiantes que provienen de hogares disfuncionales y migrantes, donde predomina la madre cabeza de familia.

En la actualidad la institución está dirigida por la Licenciada Elizabeth García Acosta y cuenta con aproximadamente 2.341 estudiantes, 78 Docentes, 4 coordinadores, 1 una Orientadora escolar y 8 integrantes del personal Administrativo.

Tabla 5. Número de estudiantes del ITC

| NÚMERO DE ESTUDIANTES | | | | | |
|-----------------------|---------------|--------|--------|--------|-------|
| Niveles | Sede A | Sede B | Sede A | Sede B | Total |
| | Mañana | Mañana | Tarde | Tarde | |
| Preescolar | 0 | 79 | 0 | 79 | 158 |
| Primero | 0 | 94 | 0 | 96 | 190 |
| 2° a 5° | 0 | 0 | 826 | 0 | 826 |
| 6° a 11° | 1064 | 0 | 0 | 0 | 1064 |
| TOTAL | 1064 | 173 | 826 | 175 | 2238 |
| CLEI | Fin de semana | | 103 | | 2341 |

Fuente: Elaboración Propia

Ofrece las modalidades en convenio SENA: Ventas de productos y servicios; Asistencia en organización de archivos; Contabilidad de operaciones comerciales y financieras y Administración y finanzas.

El Instituto Técnico la Cumbre cuenta con la certificación de Calidad ISO 9001.

2.1.2 Misión

El Instituto Técnico La Cumbre, entidad educativa oficial del municipio de Floridablanca, Santander; ofrece una educación de calidad, holística e incluyente en los niveles de preescolar, básica y media técnica; que responde a las necesidades, expectativas y exigencias del ámbito socio-cultural; mediante acciones pedagógicas pertinentes, asumiendo con responsabilidad el mejoramiento continuo, acorde a la normatividad del MEN, los requerimientos del proceso globalizante, las tendencias educativas, técnicas, tecnológicas, culturales y ambientales; contribuyendo así en la formación de ciudadanos líderes, autónomos, respetuosos de la diversidad ideológica e identidad sexual, emprendedores, competentes en el campo laboral y comprometidos con el desarrollo sociocultural, económico y político de nuestro país.

2.1.3 Visión

En 2021 el Instituto Técnico La Cumbre será una entidad educativa de mayor reconocimiento en el sector, caracterizándose en la formación de ciudadanos líderes, autónomos, emprendedores, gestores de paz y de cambio en su entorno social, a partir del desarrollo de las competencias tecnológicas, comunicativas, laborales y ciudadanas de sus estudiantes.

2.1.4 Política de calidad

El Instituto Técnico la Cumbre busca Impulsar el mejoramiento continuo de todos los procesos para la prestación del servicio educativo desde los niveles de: transición, básica y media

vocacional garantizando a todos los estudiantes el derecho a la educación, la formación integral, la adquisición de competencias para la vida con equidad, eficiencia y calidad, cumpliendo los requisitos de la norma de Calidad para la Gestión Pública, GP 1000: 2009.

En el campo laboral se habrá vinculado al estudiante, al ámbito Empresarial a través del convenio SENA-MEN, promoviendo jóvenes competentes con capacidad de formar su propia Empresa desde la Integración, Solidaridad y la ciencia: “Formando líderes con sentido Social”.

2.1.5 Filosofía

Cree en los maestros como factor central de cambio en la cultura de la sociedad de directa influencia de la institución educativa. Concibiendo la imperiosa necesidad de ofrecer opciones educativas que trasformen la educación actual y logren unos resultados eficientes en la formación de nuevas generaciones.

Reconoce la importancia de inculcar en el estudiante la creciente necesidad de su mayor involucramiento en el autoaprendizaje, que les permita afianzar su compromiso educativo de seres humanos libres, en pleno desarrollo de sus potencialidades, que perciban su proceso formativo como un aliciente a un promisorio futuro a un mediano y largo plazo, en el cual puedan desempeñar sus habilidades y colocarlas en pro del bienestar propio, el de su familia y el de toda una sociedad.

2.2 Antecedentes De La Investigación

Para establecer un punto de partida y con el propósito de orientar el trabajo planeado, se realizó una indagación y exploración de otras investigaciones que sirvieron como antecedente y base del estudio sobre estrategias didácticas y métodos para la resolución de problemas matemáticos, uso de las TIC como mediador instrumental, aprendizaje significativo y prácticas pedagógicas tanto en el ámbito internacional, nacional y regional.

A continuación se presenta los antecedentes de este estudio:

2.1.1 A nivel Internacional

Uno de los aspectos relevantes en esta investigación es la relación que debe existir entre las situaciones problemáticas que se le planteen al estudiante y su diario vivir.

A causa de ello es útil explorar la tesis de maestría de Mastachi (2015) titulada “Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas” realizada en la Universidad Veracruzana - Facultad de Pedagogía Campus Poza Rica (México), quien propuso como objetivo: “Que los alumnos de 5° “A” de la Escuela Club de Leones No. 2 aprendan las operaciones básicas de aritmética por medio de la estrategia de resolución de problemas, y que esto les permita reconocer la utilidad de aprender matemáticas, no sólo en el ámbito académico, sino en su vida cotidiana”. En su trabajo hace una propuesta didáctica para mediante la resolución de problemas, desarrollar el razonamiento matemático en los alumnos. Para esto, vincula problemas estructurados y no estructurados de la cotidianidad, con el aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). De sus

conclusiones son importantes para esta investigación: “Retomando el objetivo y la meta propuesta podemos concluir que se obtuvieron buenos resultados ya que se mejoró en todos los aspectos; se incrementó la habilidad de los alumnos al poder resolver con mayor precisión: la suma, la resta, la multiplicación y la división, así como en la resolución de los dos problemas” y “También cabe hacer notar que los alumnos se dieron cuenta de la importancia de las matemáticas en la vida académica y en la vida cotidiana”.

Las anteriores conclusiones ofrecen orientaciones significativas para el desarrollo del presente trabajo de investigación pues muestra el mejoramiento que se obtiene al vincular la cotidianidad del estudiante con la matemática y su importancia en la resolución de situaciones problema no solo en la parte académica sino en su vida, dando sentido y valor a las operaciones básicas matemáticas y de esta manera aumentado su interés logrando fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos.

Al tener en cuenta el enfoque de investigación acción que enmarca este proyecto, es oportuno hacer referencia a Rodríguez (2015) quien con su tesis ofrece una contribución especial pues invita a la reflexión, parte fundamental en la presente investigación, ya que nos permite distinguir un ambiente que se da al interior de las instituciones educativas y nos muestra la importancia de transformar los procesos metodológicos para hacerlos más adecuados y significativos para los estudiantes. En su tesis doctoral titulada “El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación-acción para el primer ciclo de educación primaria” de La Universidad Nacional de Educación a Distancia - Facultad de educación (España) hace referencia a (Montessori, 1958) en la cita:

Y así descubrimos que la educación no es algo que haga el maestro, sino que es un proceso natural que se desarrolla espontáneamente en el ser humano. No se adquiere escuchando palabras, sino en virtud de las

experiencias que el niño realiza en su medio ambiente. La tarea del maestro no es hablar, sino preparar y organizar una serie de motivos para la actividad cultural en un ambiente especialmente preparado para el niño.

Y es por esto que Rodríguez afirma: “Con este trabajo de investigación se busca contribuir al conocimiento práctico de las posibilidades que tienen los niños de primer ciclo de primaria de aprender y disfrutar de las matemáticas mediante el desarrollo de tareas o proyectos de investigación matemática con el fin de dar a conocer otra forma de enseñar y aprender alejada de planteamientos mecanicistas y rutinarios basados únicamente en el uso de los algoritmos básicos y en el esquema de trabajo explicación-ejercitación”. En una de sus conclusiones manifiesta: “Este trabajo sirve para ilustrar un proceso, una manera de desarrollar las competencias y de investigar que sí que se pueden y son deseables transferir a otras situaciones educativas ya que permiten generar nuevas ideas, romper inercias y reflexionar a partir del contexto cotidiano de la escuela”.

Es oportuno decir que los aportes que brinda este referente tiene aplicabilidad en esta propuesta didáctica que está encaminada más allá del “saber” solo como conocimiento teórico descontextualizado y rutinario que se establece como una ley inquebrantable para permitir el uso funcional de las habilidades “saber hacer”, “saber ser” o “saber estar” como principio para poner en contexto los conocimientos que permitan desarrollar a los niños todas sus capacidades, replanteando y reestructurando el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la verificación y retroalimentación objetivo primordial en toda investigación acción.

Cuando se habla de resolución de problemas matemáticos, se encuentran diferentes métodos para resolverlos. Uno de los más empleados por su efectividad es el de George Polya, matemático húngaro que no solo plantea como resolver problemas matemáticos sino cualquier

tipo de problema. Su método fue la base para la tesis de maestría de Vega (2014) titulada “Aplicación del método de George Pólya, para mejorar el talento en la Resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” Cullanmayo Cutervo” de la Universidad Nacional de Cajamarca - Escuela de Post grado (Perú), tiene como objetivo principal: “Determinar la influencia del método de George Pólya en la mejora del talento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” de la comunidad de Cullanmayo”. El concluye que: “Para promover la enseñanza de una matemática activa y participativa se debe realizar una selección adecuada de los problemas a resolver, la forma y el momento en que se presentan; se deben aprovechar las habilidades matemáticas (conocimientos previos) de los estudiantes como punto de partida para así introducirlos a un mundo donde a través de los pasos propuestos por George Pólya, sean capaces de proponer sus propios algoritmos y resolver los problemas que se les presenten logrando además que los estudiantes tengan mayor seguridad y confianza en sí mismos. Además los problemas se deben seleccionar según el nivel de desarrollo del estadio de las operaciones formales que presenta el grupo”.

Este trabajo es pertinente para el desarrollo de esta investigación no solo porque invita a situar y reconocer que el estudiante, es importante en el proceso del aprendizaje en el cual él será capaz de resolver de forma autónoma ciertos retos o problemas y que de este ejercicio, le contribuirá a desarrollar las destrezas, habilidades y actitudes necesarias para afrontar situaciones de la vida real, y a construir y aplicar de forma eficaz el conocimiento, dotándole de significatividad, sino también porque aborda a Pólya que es uno de los principales referentes que fundamenta teóricamente esta investigación.

Por otra parte este estudio se basa en una estrategia didáctica mediada por Tic, por consiguiente es significativo referirse a Pacheco (2013) quien con su tesis brinda aportes valiosos en cuanto a la importancia que tiene la innovación en las practicas pedagógicas al interactuar con los recursos tecnológicos para dejar a un lado la monotonía mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje al hacerlo más pertinente y representativo para los estudiantes. En su tesis de maestría titulada “Estrategia didáctica basada en TICS para el aprendizaje significativo de las matemáticas.” de La Universidad Regional Autónoma de Los Andes “UNIANDES” - Facultad de educación y comunicación (Ambato-Ecuador), establece como objetivo general: “Desarrollar una Estrategia Didáctica basada en TICS, que mejorará el aprendizaje significativo de las Matemáticas en el 2do año de Bachillerato de la especialidad Informática del Colegio Técnico Industrial Jaime Roldós Aguilera” (p. 5). Pacheco en su investigación considera oportuno citar:

La educación ha dado pasos gigantescos en su desarrollo, desde la aparición de las Tecnologías de Información y Comunicación, las cuales permiten dar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje al estudiante, siendo el personal docente el responsable de fomentar las nuevas tecnologías, ya que este debe ser consciente que las TIC le ayudaran a dar clases mucho más ilustrativas, con una innovación magistral, creando una atención favorable para que el estudiante se involucren con la investigación y establecer un entorno interactivo de aprendizaje, enfocando a la búsqueda de nuevas tecnologías que le ayuden a su desarrollo cognitivo y a su crecimiento profesional. (Palomo & Ruiz, 2006, p. 30).

Con referencia a lo anterior Pacheco precisa: “Las TIC son excelentes herramientas para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ya que facilita la comprensión de estos procesos y hacen interesante su estudio” (p. 70). Así mismo en una de sus conclusiones señala:

El aprendizaje significativo no es pura acumulación de conocimientos. Los estudiantes con sus conocimientos previos deben de relacionarlo con aquellos que se quieren adquirir de manera que actúen como punto de apoyo para la adquisición de conocimientos nuevos. Es decir que la nueva información se acopla con un concepto. (p. 70).

2.1.2 A nivel Nacional

Se comparte la postura de Puerta (2015) sobre la importancia de fortalecer la competencia matemática. En su tesis de maestría de la Universidad Pontificia Bolivariana - Facultad de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicación en la ciudad de Medellín (Antioquia - Colombia), titulada: La competencia matemática de formulación y resolución de problemas mediada por el uso de TIC en estudiantes del grado cuarto de la institución educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana, Antioquia, presenta como objetivo general: “Implementar una estrategia pedagógica mediada por el uso de TIC para el fortalecimiento de la competencia matemática de formulación y resolución de problemas con estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta”. (p. 27) Y en una de sus conclusiones afirmó:

Las matemáticas, siendo un conocimiento especializado bastante antiguo, siguen representando para los estudiantes hoy, por lo menos en su mayoría, un escollo en su proceso de formación. Esto obedece a ciertos mitos en torno al razonamiento cuantitativo y a que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera ni tienen los mismos intereses. Abordar el trabajo desde una perspectiva de formación por competencias allana el camino para que tanto los estudiantes que tienen habilidades más espontáneas para las matemáticas como quienes no, avancen en el desarrollo de estas competencias. (p. 155).

En cuanto al uso de las TIC concluyo:

El trabajo como docentes implica un aprendizaje permanente, tanto así, que es necesario intentar estar al día en uno o varios temas determinados para poder guiar a los estudiantes. Pero hoy, en la mitad de la segunda década del siglo XXI, los estudiantes, desde los primeros años de escolaridad tienen mayor información que los docentes y tienen acceso a una cantidad mayor de fuentes de todo tipo, de todo lugar y de calidad diferente. Esto es así gracias, principalmente, a las tecnologías de la información y la comunicación cuya popularización ha repercutido en los procesos de enseñanza a todo nivel. La internet, y con ella las redes sociales, ayudan hoy, no sólo a tener a la mano mayor cantidad de información, sino a poner en común de manera más expedita y eficaz la información personal. No hay hoy conocimientos individuales. Quien piense aun así, está descontextualizado y su accionar es anacrónico. (p. 155).

El anterior trabajo ofrece un aporte enriquecedor para la presente investigación por la referencia que hace sobre competencias, requerimiento para indicar que cualquier estudiante puede adquirir habilidades matemáticas que le permitan solucionar situaciones problémicas. A la par el proceso de enseñanza esta mediado por TIC, siendo el mediador pedagógico que va a emplear esta propuesta didáctica.

Cárdenas y González (2016) en su tesis de maestría de la Universidad Libre de Colombia - Facultad de educación (Bogotá, Colombia) titulada: Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José De Caldas expresan que su objetivo principal de estudio fue “Determinar las estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de problemas de razonamiento matemático; para implementar una estrategia basada en los principios de Polya y mediada por el uso de las TIC, que permita mejorar este proceso en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas” llegaron a la conclusión que: “Al implementar el uso de

las TIC en el proceso de resolución de problemas matemáticos, se observa en los estudiantes motivación, que permite que ellos se esfuercen por conseguir una respuesta correcta a los problemas planteados en el objeto virtual de aprendizaje” (p. 73) y otro hallazgo fue: “El método de George Polya, permite que el estudiante verdaderamente reflexione sobre el problema a resolver, ya que en cada etapa debe realizar una serie de raciocinio que antes no llevaba a cabo”. (p. 73)

La contribución principal de esta investigación al presente trabajo radica en la importancia de la aplicación de metodologías eficaces en el aula, como la diseñada por Polya, que la identifica como un modo ordenado y sistemático de proceder al resolver un problema matemático, ya que ayuda a fortalecer la competencia de resolución generando no solo las respuesta correctas sino llevando al estudiante a analizar las diferentes opciones y optar por la más acertada.

Núñez (2017) en su tesis de maestría de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - Facultad De Ciencias Sociales, Humanidades y Artes (Cúcuta, Colombia) titulada: “Implementación de estrategias didácticas para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Nuestra Señora De Belén, Cúcuta”. Cuyo objetivo principal es: “Implementar estrategias didácticas para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de undécimo grado de la IE Nuestra Señora de Belén de la ciudad de Cúcuta” (p. 16), llego a la conclusión que:

Se adaptaron estrategias didácticas para su utilización dentro del contexto y con los recursos disponibles en la IE. Se tuvo en cuenta la diversidad de actividades, para no llegar a situaciones monótonas ni mecanizadas, que representaran momentos significativos para el estudiante. Las actividades se llevaron a

cabo teniendo en cuenta el enfoque pedagógico institucional, ya que el estudiante debía construir su conocimiento con base en saberes previos a través de la mediación del docente para llevar a cabo el proceso de resolución de problemas. (p. 68).

Con referencia al anterior planteamiento podemos establecer un vínculo con este estudio ya que al implementar estrategias didácticas se aportan beneficios que motivan a los estudiantes y logran atraer su atención permitiéndole comprender mejor el problema y aún más si se proponen situaciones que experimentan en el diario vivir para que ellos encuentren la relación e importancia del pensamiento numérico al dar solución de manera apropiada y eficaz a las situaciones planteadas.

Resulta oportuno considerar los aportes de Infante (2016) en su tesis de maestría de la Universidad de la Sabana - Centro de Tecnologías para la Academia - (Chía, Colombia) titulada: “Desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur”. En la cual se plantea como objetivo principal:

Describir los aportes de las estrategias pedagógicas como mediación de TIC, para el desarrollo y mejora de la capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos, a partir de la incorporación de las TIC, en los estudiantes de grado quinto de la IED Tenerife Granada Sur. (p. 21).

Concluyendo que: “es necesario diseñar estrategias de aprendizaje para que el estudiante refuerce sus bases y conocimientos y a su vez pueda desarrollar y mejorar su capacidad de razonamiento en la solución de problemas matemáticos” (p. 93).

En relación con esta investigación se puede señalar afinidad por cuanto la estrategia de este proyecto está basada en integrar las TIC con las actividades de clase, para dinamizar el proceso de enseñanza y atraer la atención de los estudiantes, creando de esta manera mayor disposición, participación e interés en la solución de los problemas matemáticos planteados, lo que conlleva a fortalecer esta competencia, permitiendo que los educandos solucionen eficaz y acertadamente las situaciones problemáticas que se les proponen.

2.1.3 A nivel Regional

Martínez (2016) en su tesis de maestría de la Universidad Autónoma Bucaramanga - Facultad De Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, titulada: “Implementación del enfoque resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas”, propuso como objetivo general: “Fortalecer el aprendizaje de las matemáticas por medio de la implementación del enfoque resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado, jornada de la mañana, sede B del Colegio Integrado Madre de la Esperanza del municipio de Sabana de Torres Santander.”. En una de sus conclusiones manifiesta:

El enfoque resolución de problemas es una estrategia para el aprendizaje de las matemáticas, por medio de ella se logra la contextualización con el mundo real y permite la transversalización de las distintas áreas del conocimiento. Crea retos en los estudiantes, permite la evaluación formativa, el trabajo en equipo y la crítica mutua. (p. 118).

Según lo expresado por la investigadora, se puede decir que en el desarrollo de la investigación las actividades propuestas estaban orientadas principalmente al trabajo en equipo y al

fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas mediante el enfoque de resolución de problemas (RDP), adicionalmente se integró con el PTA y la tutora del programa les brindó una capacitación para emplear adecuadamente el material “A toda Velocidad”, el cual maneja una estructura de secuencia didáctica. Se evidenció una mejora en el aprendizaje de las matemáticas al implementar el enfoque de resolución de problemas como estrategia para relacionar al estudiante con su diario vivir, lo que permite vincularlo con este proyecto ya que tiene una similitud con el objetivo primordial que busca fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos generando un aprendizaje significativo al relacionar las situaciones planteadas con el entorno de los estudiantes.

López (2017) en su tesis de maestría de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - Facultad De Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, titulada: “La investigación formativa como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia de formulación, tratamiento y resolución de problemas en los estudiantes de sexto de la IE Rural Bosconia” propuso como objetivo general: “Desarrollar la competencia matemática de formulación, tratamiento y resolución de problemas en los estudiantes de sexto de la IER Bosconia por medio de la investigación formativa como estrategia pedagógica” (p. 9). En una de sus conclusiones manifestó: “que la estrategia pedagógica desarrollada en forma continua, mejora el proceso de validación de las soluciones propuestas a partir de situaciones problemáticas, en los estudiantes”. (p. 66).

Tras el avance en este estudio se logró que los escolares tuvieran una mejor comprensión de los enunciados dados en las situaciones problemáticas al implementar la estrategia pedagógica basada en el proceso propuesto por Polya en forma continua, obteniendo progresos en las competencias matemáticas. De acuerdo con los razonamientos que se realizaron, cabe notar la

eficacia al establecer un modelo que brinde claridad en los pasos que se deben tener en cuenta en el proceso para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos.

García & Mancipe (2017) en su trabajo de grado para obtener el título de maestría de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - Facultad De Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, titulado: “El método Singapur como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de 4 y 5 de primaria de la Institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti”. El objetivo principal de esta tesis era: “fortalecer la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de grado 4 y 5 de primaria de la institución educativa Misael Pastrana Borrero sede María Goretti mediante la implementación del método Singapur” (p. 27). Y al finalizar la investigación una de las consideraciones establecida fue: “Brindar especial atención al desempeño de las competencias matemáticas especialmente en la resolución de problemas, en los estudiantes es una forma más amplia de entender el desarrollo del pensamiento lógico matemático ya que abarca más allá de la resolución de problemas que se evalúa en las pruebas estandarizadas”. (p. 227).

Después de lo anteriormente expuesto se puede ver que este trabajo de grado es afín con los objetivos planteados en esta investigación, pues hace énfasis en los inconvenientes que se presentan al pretender adquirir conocimientos de forma memorística. Es importante recordar que los procesos de razonar, comunicar, hacer conexiones, aplicar y modelar, son habilidades que se pueden lograr al relacionar el conocimiento matemático aprendido con el mundo real. Por lo tanto, incluir situaciones cotidianas de los estudiantes en el proceso de resolución de problemas matemáticos, facilitará la comprensión de conceptos y métodos esenciales y fortalecerá la

competencia matemática a partir del análisis de problemas y de la construcción de argumentos lógicos utilizando el lenguaje matemático para expresar ideas precisas.

2.3 Marco Teórico

El estudio de este trabajo de investigación busca el fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas a través de una estrategia mediada por TIC, para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa, se sustenta en el aprendizaje significativo de David Ausubel, la didáctica de las matemáticas, los pensamientos contemplados en los Lineamientos curriculares de matemáticas, estrategia didáctica, competencia matemática y el modelo de Polya para la resolución de problemas.

2.3.1 Aprendizaje significativo

Con la estrategia didáctica propuesta en este trabajo investigativo se busca generar en los estudiantes un aprendizaje de las matemáticas que sea significativo en relación con la competencia resolución de problemas. Al respecto, el psicólogo y pedagogo estadounidense David Paul Ausubel es un referente importante de la psicología constructivista. En su teoría enfatiza sobre la importancia de fundamentar la enseñanza en los pre-saberes de los estudiantes y plantea la importancia de reorientar la labor docente y los procesos formativos en las instituciones educativas, toda vez que el niño es parte de un entorno y de una experiencia de vida que se va a enriquecer en la escuela.

Ausubel, Novak & Hanesian (1983), dan una nueva visión de la educación en la que se busca salir de un proceso memorístico y repetitivo e iniciar un proceso activo que reúna pre saberes y nuevos conocimientos, enmarcados en un contexto interesante. (p.1). Ausubel Afirma que: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (p.1).

Torres quien en su artículo citó: “Ausubel define el aprendizaje significativo como: el conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen”. Se entiende que una vez el estudiante se apropie de los nuevos conceptos, no olvida los que tenía al principio, solo que en ese lugar ya aparece un nuevo conjunto de saberes más complejos, más estructurados. (Torres , 2018)

Se puede decir que el aprendizaje debe ser útil para quien aprende pues le debe permitir transformar su pensamiento y aplicar los nuevos conocimientos a nuevas experiencias. Esto es, el proceso de aprendizaje en los niños depende de la relación entre los presaberes y el nuevo conocimiento. Entonces, se espera que en las aulas cada que se aborde un tema, se parta de los pre-saberes de los educandos, de tal modo que al darle un concepto más elaborado se crea un nuevo significado y se reconfiguren las bases que el estudiante posee.

Palmero (2010) afirma que:

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social. (p. 9).

Por eso Ausubel (1976) aborda problemas tales como:

- a) Descubrir la naturaleza de aquellos aspectos del proceso de aprendizaje que afecten, en el alumno, la adquisición y retención a largo plazo de cuerpos organizados de conocimiento;*
- b) el amplio desarrollo de las capacidades para aprender y resolver problemas;*
- c) averiguar qué características cognoscitivas y de personalidad del alumno, y qué aspectos interpersonales y sociales del ambiente de aprendizaje, afectan los resultados de aprender una determinada materia de estudio, la motivación para aprender y las maneras características de asimilar el material, y*
- d) determinar las maneras adecuadas y de eficiencia máxima de organizar y presentar materiales de estudio y de motivar y dirigir deliberadamente el aprendizaje hacia metas concretas. (p. 23).*

En el artículo La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, escrito por Torres se hace referencia a las tres formas que el aprendizaje significativo esta dado para Ausubel. (Torres , 2018)

Aprendizaje de representaciones. Se trata de la forma más básica de aprendizaje. En ella, la persona otorga significado a símbolos asociándolos a aquella parte concreta y objetiva de la realidad a la que hacen referencia, recurriendo a conceptos fácilmente disponibles.

Aprendizaje de conceptos. Este tipo de aprendizaje significativo es parecido al anterior y se apoya en él para existir, de modo que ambos se complementan y "encajan" entre sí. Sin embargo, hay una diferencia entre ambos.

En el aprendizaje de conceptos, en vez de asociarse un símbolo a un objeto concreto y objetivo, se relaciona con una idea abstracta, algo que en la mayoría de los casos tiene un significado muy personal, accesible solo a partir de nuestras propias experiencias, algo que hemos vivido nosotros y nadie más.

Aprendizaje de proposiciones. En este aprendizaje el conocimiento surge de la combinación lógica de conceptos. Por eso, constituye la forma de aprendizaje significativo más elaborada, y a partir de ella se es capaz de realizar apreciaciones científicas, matemáticas y filosóficas muy complejas. Como es un tipo de aprendizaje que demanda más esfuerzos, se realiza de modo voluntario y consciente. Por supuesto, se sirve de los dos anteriores tipos de aprendizaje significativo.

Sobre la base de las consideraciones anteriores y teniendo en cuenta que este trabajo está diseñado para ser realizado con un grupo de niños con diversas formas y estilos de aprendizaje es importante tener claro que esta pluralidad se verá reflejada en las múltiples formas de solución que resulten al plantear una situación problema, pues cada uno lo adaptará a su realidad.

2.3.2 Didáctica

Nérici, (1985) manifiesta: “La didáctica es la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje”. (p. 27)

Según la cita anterior, el docente, es quien dirige proceso de la enseñanza y es él quien a través de diversas herramientas y estrategias debe proponer actividades encaminadas a facilitar en los alumnos el aprendizaje.

Además Nérici, (1985) agrega:

Definida en relación con su contenido, la didáctica es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con

seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos. (p. 27)

Con referencia a esto se puede decir que la didáctica es la aplicación de los conocimientos, en forma metódica, donde el docente es quien sitúa a los estudiantes mediante la implementación de metodologías adecuadas, que converjan en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Cabe citar nuevamente a Nérici, (1985) quien expresa:

No existe una "mejor técnica de enseñanza" en términos absolutos y determinable a priori; pero, dentro de las circunstancias inmediatas de la realidad" es siempre posible determinar cuál es, en cada caso, la técnica de enseñanza más factible y aconsejable; para eso se exige comprender y discernir todos los datos de la situación real e inmediata sobre la que se va a actuar. (p. 28).

Este aporte es pertinente para este trabajo de investigación, pues justamente, para dar inicio a esta propuesta se debió conocer primero a los estudiantes objetos de estudio, su entorno, sus dificultades, sus conocimientos previos, en fin toda la informa requerida para poder abordar eficazmente la problemática identificada, mediante el diseño de una estrategia que garantice la efectividad e impacto de la implementación de la misma.

2.3.2.1 Didáctica de las matemáticas

Este trabajo está directamente relacionado con la educación matemática o con la didáctica de la matemática, puesto que parte de una problemática relacionada con el aprendizaje y la enseñanza

de las matemáticas, específicamente la dificultad que presentan los estudiantes en la resolución de problemas, es por esto que cabe citar:

La didáctica de las matemáticas es una disciplina científica joven (la comisión internacional para la instrucción matemática se estableció en 1908) que se dedica a identificar y a explicar fenómenos, y a tratar de resolver problemas, ambos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; estos problemas y fenómenos se pueden manifestar dentro y fuera de la escuela. Para estudiar dichos problemas y fenómenos, la didáctica utiliza teorías y métodos propios, ... también utiliza ...disciplinas como la psicología, la antropología, la ergonomía, la sociología, las ciencias políticas, etc. Las áreas de estudio de la didáctica de las matemáticas son cada vez más diversas; ... ejemplos de éstas son: las concepciones matemáticas erróneas de estudiantes y profesores, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, la formación y profesionalización de profesores de matemáticas, el uso de las matemáticas en culturas y grupos no privilegiados, el talento y la creatividad matemática, la estructura y características de libros de texto de matemáticas, aspectos afectivos del aprendizaje de las matemáticas... entre muchos otros temas más. En mi opinión esta diversidad de áreas de estudio hace de la didáctica de las matemáticas un campo de investigación apasionante y divertido). (Sanchez Aguilar, 2012)

Se puede decir entonces que la didáctica de la matemáticas es una disciplina científica, pues ha sido el objeto de estudio en muchas investigaciones, reuniendo en torno a esta temática a un sin número de académicos que conforman comunidades de conocimiento, dedicadas a pensar en cómo resolver los problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, rigiéndose por unos protocolos.

Según Artigue: “Es usual presentar la didáctica de la matemática como un campo científico en donde confluyen otros campos diversos: matemática, epistemología, lingüística, psicología, sociología, ciencias de la educación”. (1990, p. 1).

2.3.3 Competencia matemática

Las competencias se desarrollan día a día, es un proceso y como tal requiere seguir etapas para alcanzar la meta propuesta. Cuando somos competentes tenemos la capacidad de identificar situaciones problemáticas, y emplear lo que sabemos para resolverlas y continuar aprendiendo de ellas. Referente a esto la red del conocimiento Colombia aprende define las competencias matemáticas como: “Un saber hacer flexible que relaciona conocimientos matemáticos, habilidades, valores y actitudes que permite formular, resolver problemas, modelar, comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido en un contexto determinado”. (Ministerio de Educación Nacional, 2018) Esto nos deja ver con claridad que no se trata de tener o no la habilidad de resolver situaciones problemáticas, si no depende de la preparación y la práctica para adquirirlas.

En los estándares básicos de competencias matemáticas se precisa como competencia el “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectiva y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contexto relativamente nuevos y retadores.” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 49).

A partir de esta postura la competencia se ve como una habilidad inherente en el individuo, no obstante, el MEN parte refiriéndose así: “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar en niveles de competencias más y más complejos” (MEN, 2006, p .49).

Igualmente, PISA se refiere la competencia matemática como:

Las capacidades de razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta concepción de la competencia matemática respalda la importancia de que los alumnos desarrollen una sólida comprensión de los conceptos de las matemáticas puras y los beneficios de tomar parte en estudios dentro del mundo abstracto de las matemáticas. (OECD , 2018)

Con base en lo anterior, se puede decir que el concepto de competencia matemática definido en PISA, deja ver la relevancia que tiene el vincular el contexto de los alumnos en las situaciones matemáticas, para lograr que ellos encuentren la aplicabilidad de las mismas y fortalezcan la competencia de resolución de problemas, ya que al relacionar situaciones reales con contenidos matemáticos, se crean espacios motivantes e enriquecedores que conllevan a generar aprendizajes significativos en las clases de matemáticas.

2.3.4 Resolución de problemas

Martínez (1987) plantea que: “la enseñanza problémica concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamiento”. (p. 20). En otras palabras, es relevante proponer contextos en los que sea necesario vincular la creatividad, planteando al estudiante situaciones problemáticas que le permitan construir su conocimiento y fortalecer sus habilidades de pensamiento numérico básico, logrando que él piense, participe, formule y diseñe, y no solo mecanice y aplique fórmulas para resolver problemas matemáticos tradicionales que se basan solo en oír, escribir y memorizar. Es importante, que al resolver problemas se descubra la relación con el entorno, se interpreten los planteamientos que se hacen y se deduzcan los procesos que se requieren para hallar la solución de las situaciones dadas.

Además, Tobón (2006) manifiesta que resolver problemas es una actividad esencial por cuanto es un proceso inherente a la vida y beneficia a los estudiantes en el desarrollo de habilidades operacionales formales. (23). Es así que, la resolución de problemas matemáticos no debe estar separada de los diferentes contextos en la vida del estudiante sino relacionado con los planteamientos que se realicen en la escuela, para brindarle la capacidad de tomar decisiones, vinculando las situaciones problemáticas con su realidad. “La importancia que se da a la resolución de problemas en los currículos actuales es el resultado de un punto de vista sobre las matemáticas que considera que su esencia es precisamente la resolución de problemas”. (Godino, 2002, p. 38).

La resolución de problemas juega un rol muy importante, por considerarse una poderosa herramienta para el desarrollo de los pensamientos y las competencias matemáticas e incluso para la vida misma. Así mismo se establece la oportunidad para reflexionar sobre el currículo de matemáticas y la orientación didáctica de las actividades en el aula, con miras a dejar de lado los contenidos como único propósito, y aprender a emplearlos como apoyo para la adquisición de habilidades y de aprendizaje de manera contextualizada. Mediante la praxis pedagógica planeada por el docente con una intencionalidad concreta se encaminará a los estudiantes hacia la transferencia del conocimiento, con fines no solo académicos, sino que se lleve a su aplicación en distintos contextos.

Dentro de este marco, ha de considerarse el planteamiento de estrategias para aprender a solucionar problemas. Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional, en los Lineamientos curriculares de matemáticas, expresa que en los indicadores sobre estrategias para la solución de problemas, se hace referencia “al reconocimiento de los distintos procedimientos de actuación que siguen los niños cuando resuelven o plantean problema” (MEN, 1998. P. 89).

2.3.5 Lineamientos Curriculares y Estándares de Matemáticas

2.3.5.1 Lineamientos curriculares

En Colombia, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas fueron publicados en 1998, por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en ellos se establecen las bases para la preparación del proceso de enseñanza–aprendizaje en esta área, articulando tres aspectos fundamentales: conocimientos básicos, procesos generales y pensamientos matemáticos.

Teniendo en cuenta lo anterior cabe señalar que en los lineamientos curriculares se abordan los procesos presentes en toda la actividad matemática estos son:

- La resolución y el planteamiento de problemas
- El razonamiento
- La comunicación
- La modelación
- La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

Para la presente investigación existe una relación directa con el proceso de resolución y planteamiento de problemas, pues el objetivo principal de este estudio es fortalecer esta competencia. El MEN, en la cartilla de Lineamientos Curriculares para Matemáticas, en el numeral 2.4.3.1. Expresa:

La actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático.

En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte

integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel. Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.*
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.*
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.*
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.*
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas. (MEN, 1998. p. 52)*

En este documento el MEN reconoce a Polya como uno de los investigadores que han hecho aportes significativos sobre este tema y resalta lo que él piensa sobre qué significa resolver un problema. Polya citado por el MEN (1998), señala que solucionar un problema implica encontrar un camino aunque se desconozcan rutas previas, también encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, de conseguir un fin aunque se crea inalcanzable y menos inmediatamente y utilizando los medios adecuados. (p. 52)

En los lineamientos también están contemplados los beneficios que se obtiene al plantear y resolver problemas, a esto se refieren de la siguiente manera: “La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático. Citemos algunas”:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.

- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; nos estamos refiriendo precisamente a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).

- Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.

- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas. (MEN, 1998. p. 53).

Con relación a lo anterior, los Lineamientos indican que: “Para lograr estas metas los estudiantes tienen que discutir sus ideas, negociar, especular sobre los posibles ejemplos y contraejemplos que ayuden a confirmar o desaprobar sus ideas”.

Para concluir con lo referente al proceso general de La resolución y el planteamiento de problemas, señalan:

Para terminar, es preciso aclarar que los trabajos sobre resolución de problemas se consideran bajo dos perspectivas.

Una es la de solución de problemas como una interacción con situaciones problemáticas con fines pedagógicos, o sea como estrategia didáctica, a la cual se hizo referencia anteriormente en la sección “Las situaciones problemáticas...”.

Otra es la capacidad de resolución de problemas como objetivo general del área, o sea como logro fundamental de toda la educación básica y media, a la cual nos estamos refiriendo en esta sección. Son dos perspectivas que no se pueden confundir. (MEN, 1998, p. 53)

2.3.5.2 Los Estándares Básicos por competencias EBC

En el año 2006, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), dio a conocer los Estándares Básicos por competencias de Matemáticas, donde confluyen los procesos generales, conocimientos básicos y los pensamientos matemáticos, en ellos también se enmarcan las competencias sobre las cuales se evalúa la educación en el país a través de las pruebas Saber. El MEN los define así:

Un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media. Revolución Educativa. Colombia Aprende. (Ministerio de Educación Nacional, 2018)

Dentro de los Estándares básicos de competencias matemáticas se hace referencia al proceso general: Formulación, tratamiento y resolución de problemas, el cual describe del siguiente modo:

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)

Los Estándares de Matemáticas, plantean las situaciones problemáticas como una oportunidad para vincular el contexto, en el planteamiento y resolución de problemas, dejando ver la significación que tiene un problema al involucrar situaciones de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias. Cabe agregar:

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas... Más bien que la resolución de multitud de problemas tomados de los textos escolares, que suelen ser sólo ejercicios de rutina, el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas. (MEN, 2006. p. 52)

Lo anterior se refiere a la resolución y planteamiento de problemas como proceso, que al aplicarse acertadamente facilita que el estudiante desarrolle los pensamientos matemáticos, interpretando la información suministrada y proponiendo diversas estrategias de solución identificando la más adecuada, para obtener el resultado, realizando una verificación del proceso y de ser necesario planteando modificaciones, dando origen a nuevos problemas.

En los estándares también se hace referencia a los cinco tipos de pensamientos matemáticos, los cuales son:

- Pensamiento numérico
- Pensamiento especial
- Pensamiento métrico
- Pensamiento aleatorio
- Pensamiento variacional

Algo más que hay que añadir es la asociación que existe entre conceptos, procesos, pensamientos y los entornos, como está explícito en los estándares a los que se refiere de la siguiente manera:

Los Estándares Básicos de Competencias en matemáticas, se distribuyen según los tipos de pensamiento y sus sistemas, pero involucran también los procesos generales, reflejan los que tradicionalmente se habían llamado “los contenidos del área”, o sea, los conceptos y procedimientos de las matemáticas, y se refieren a los contextos en los cuales se pueden alcanzar y ojalá superar los niveles de competencia seleccionados como estándares para cada conjunto de grados. (MEN, 2006. p. 71).

Según lo anterior cuando se diseñen situaciones problemáticas se deben integrar los pensamientos con los procesos, ya que estos posibilitan la construcción del aprendizaje de las matemáticas a partir de la articulación de los contenidos y los contextos.

Ahondando en el eje central de esta investigación, la resolución de problemas matemáticos, se encuentra en los estándares la siguiente mención:

La situación problema apunta siempre a distintos contenidos y hacia diversas estructuras matemáticas, pero éstos no son evidentes en sí mismos, sino que tienen que ser interpretados activamente por los estudiantes. En esta interpretación intervienen tanto factores sociales y culturales propios de la clase de matemáticas, como los que median a través del ambiente de aprendizaje y el clima institucional y los que provienen del contexto extraescolar. (MEN, 2006. p. 72).

2.3.6 El Método de George Polya

La estrategia didáctica implementada para este trabajo de investigación se basa en la aplicación del método de Polya, modelo de resolución de problemas. Cabe añadir que este matemático húngaro diseñó esta técnica no solo para resolver problemas matemáticos, sino para emplearla en cualquier ámbito de la vida.

Polya afirmó en el prefacio de su libro *Cómo plantear y Resolver problemas* publicado en el año de 1945 y traducido por primera vez al español en 1965 lo siguiente:

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si se pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de ese tipo a una edad

conveniente, puede determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter. (Polya, 1965. p.7)

Con estas palabras, Polya invita que a los estudiantes cuando se les pida resolver problemas, se les permita generar soluciones innovadoras, creativas y diferentes. Así mismo de este proceso, se espera que se fortalezca el intelecto y despierte el gusto por las matemáticas, enfatizando:

Habiendo gustado del placer de las matemáticas, ya no las olvidará fácilmente, presentándose entonces una buena oportunidad para que las matemáticas adquieran un sentido para él, ya sean como un pasatiempo o como una herramienta de su profesión, o su profesión misma o la ambición de su vida.
(Polya, 1965: p. 8)

Según lo planteado, se puede establecer la gran responsabilidad que se debe asumir al plantear las situaciones problémicas a las que se deberán enfrentar los estudiantes, teniendo en cuenta la importancia de su contextualización, para que sean significativas para ellos, pues de este modo se les ofrece la oportunidad de interesarse en resolver los problemas a través de diversas alternativas de solución, para posteriormente identificar y aplicar la más acertada, aún más, si se desea lograr el fortalecimiento de los procesos mentales, las competencias y habilidades, propias del área de matemáticas, permitiéndole alcanzar el éxito, no solo académico sino personal.

Polya determinó cuatro fases para resolver un problema. (Polya, 1965. P. 18). Ver Figura 16.



Figura 16. Método de Polya.

Fuente: (Salazar , 2016)

A continuación Montenegro (1999), definen los pasos del modelo de Polya:

1. Comprender el problema: Esta es la etapa más importante. No podemos solucionar un problema si no entendemos en que consiste. ¿Qué significa comprender un problema?

comprender un problema significa dos cosas:

2. Tener claro cuál es el interrogante o la incógnita que debes hallar. En otras palabras saber cuál es la pregunta.

3. Identificar la información que necesitas para resolver la pregunta.

¿Que necesitamos para comprender un problema? Para comprender un problema también se necesitamos dos cosas:

4. Leer de manera cuidadosa el enunciado del problema.

5. Hacer una representación del problema.

¿Cómo sabemos que hemos comprendido un problema?

Sabemos que hemos comprendido un problema cuando podemos expresarlo con nuestras propias palabras y podemos representarlo. La representación del problema podemos hacerla mediante un resumen de la pregunta y los datos.

6. Concebir un plan: Una vez hemos comprendido el problema procedemos a elaborar un plan para encontrar la solución. Encontrar la solución significa responder acertadamente la pregunta que nos formula el problema. El plan que ideamos lo podemos comparar con un camino en el cual se necesita dar una serie de pasos de manera consecutiva hasta encontrar la solución.

Para encontrar la solución de un problema pueden existir muchos caminos o vías. Lo importante es que el camino escogido sea claro, esto es que sepamos cada uno de los pasos que son necesarios para llegar hasta la solución.

7. Ejecución del plan: Ejecutar el plan significa realizar cuidadosamente cada uno de los pasos que hemos definido anteriormente. En los problemas matemáticos, la ejecución del plan está relacionado con efectuar las operaciones que hemos previsto.

8. Verificar el resultado: Verificar el resultado o la solución es una manera de probar que hemos encontrado la respuesta adecuada. Implica la revisión del proceso hacia atrás para encontrar que la respuesta coincide con la información inicial. Ello nos da la seguridad de que hemos resuelto el problema acertadamente.

Generalmente la verificación de un problema la hacemos realizando las operaciones inversas a las empleadas para encontrar la solución. (p. 39-40)

En la Tabla 6 se sintetiza cada una de las fases de solución de problemas descritas por el autor. (Polya, 1965. p. 19).

Tabla 6. Síntesis del Modelo de Resolución de Problemas de Polya.

| FASE | ASPECTOS |
|-------------------------------|---|
| COMPRENDER EL PROBLEMA | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la incógnita? • ¿Cuáles son los datos? • ¿Cuál es la condición? |
| CONCEBIR UN PLAN | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha encontrado con un problema semejante?, ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? • ¿Conoce un problema relacionado con éste?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? • He aquí un problema relacionado con el suyo y que ya ha sido resuelto. ¿Podría usted utilizarlo?, ¿Podría emplear su método? • ¿Podría enunciar el problema de otra forma? • Si no pude resolver el problema propuesto, trate de resolver uno similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible?, ¿Un problema más general?, ¿Un problema más particular? • ¿Ha empleado todos los datos?, ¿Ha empleado la condición?, ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema? |
| EJECUCIÓN DEL PLAN | <ul style="list-style-type: none"> • Al ejecutar su plan de solución, compruebe cada uno de los pasos. • ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto?, ¿Puede usted demostrarlo? |
| VISIÓN RETROSPECTIVA | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Puede usted verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento? • ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puede verlo de golpe?, ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema? |

2.3.7 TIC – Tecnologías de la Información y la Comunicación

En esta nueva era denominada digital o tecnológica, no hace falta memorizar conceptos y teorías, ya que si se necesita alguna información solo basta con acceder a un dispositivo tecnológico o informático que tenga conexión a internet y la obtenemos, pero a pesar de sonar fácil, no lo es, pues ahora lo realmente importante es saber clasificarla, procesarla y aplicarla. Esta etapa en la que se encuentra hoy la sociedad requiere el aprendizaje adecuado para el tratamiento de la información y su posterior transformación acoplándola a las necesidades o intereses que se tengan. “Como en los demás ámbitos de actividad humana, las TIC se convierten en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas donde pueden realizar múltiples funcionalidades”. (Marquez, 2000, p.5).

En efecto el entorno escolar no puede ser ajeno a este cambio inminente. Es por esto que la educación ha incorporado paulatinamente los recursos digitales, lo que ha implicado el desarrollo de nuevas competencias que permitan seleccionar, interpretar, y relacionar de manera organizada y acertada la información. De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, las Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica, expone lo siguiente:

Toda labor docente relacionada con la capacidad para apoyar el aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes a través de la creación de prácticas, actividades llenas de sentido para los que participan en ellas, el reconocimiento de problemáticas disciplinares o del entorno, la generación de experiencias que promuevan relaciones concretas con las problemáticas identificadas, la promoción de la reflexión y del pensamiento crítico y la evaluación integral del aprendizaje.

De la misma manera, implica la vocación para la formación de personas, el manejo innovador y creativo de recursos tecnológicos y metodologías para la enseñanza y la evaluación, así como la habilidad para generar impacto e influencia, escuchar, preguntar, explicar y comunicar de manera efectiva. (2016, p. 26). (Valencia Molina, Serna Collazos, Ochoa Angrino, Caicedo Tamayo, Montes González, & Chávez Vescance, 2016)

En la figura 17, se presentan las competencias TIC desde la dimensión pedagógica.



Figura 17. Competencias TIC desde la dimensión pedagógica y los niveles de apropiación TIC.

Fuente: (Valencia Molina, Serna Collazos, Ochoa Angrino, Caicedo Tamayo, Montes González, & Chávez Vescance, 2016)

En el área de matemáticas el uso de las herramientas y los recursos tecnológicos contribuyen a desarrollar habilidades para resolver problemas y tomar decisiones, toda vez que al implementarlas adecuadamente, permiten realizar procesos de razonamiento, comparación, ejercitación de procedimientos, modelación y comunicación. Resulta oportuno citar a Montes & Ochoa quienes hacen referencia a Martí (2003): “Aunque las situaciones de resolución de problemas se pueden plantear en las clases sin necesidad de utilizar TIC, lo que éstas ofrecen es la posibilidad de enriquecer esas situaciones y de crear otras nuevas” (p. 89). (Montes Gonzalez & Ochoa Angrino , 2006)

Las TIC posibilitan poner en práctica estrategias comunicativas y educativas para establecer nuevas formas de enseñar y aprender, mediante el empleo de concepciones avanzadas de gestión, en un mundo cada vez más exigente y competitivo, donde no hay cabida para la improvisación (Díaz, Pérez & Florido, 2011, p. 82)

Estos recursos permiten innovar y replantear la metodología tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje, imprimiéndole componentes motivadores que optimizan los conocimientos, y originan el fortalecimiento de las competencias comunicativas, permitiendo a los alumnos interactuar no solo con su entorno inmediato, sino además con otras comunidades a nivel mundial.

Las TIC, se constituyen en instrumentos primordiales para la educación. Los docentes enriquecen sus prácticas pedagógicas al integrarlas en sus clases, sin dejar de lado, el proceso necesario para la generación del aprendizaje, los contenidos temáticos, la planeación de la clase y el desarrollo de actividades. Las TIC no solo sirven en la institución educativa, sino también fuera de ella, en el entorno familiar y social.

El desafío es utilizar la tecnología de la información para crear en nuestras escuelas un entorno que propicie el desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para utilizar los vastos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuado crecimiento intelectual y expansión de habilidades. Las escuelas deben convertirse en lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje. (Bosco, 1995, p. 51).

Significa entonces que en la actualidad las tecnologías de la información y la comunicación se han afincado en todos los ámbitos de la sociedad, en lo cultural, económico, político y educativo, brindando facilidad para acceder a la información y en muchas ocasiones sirviendo de apoyo para resolver situaciones cotidianas. La figura 18 muestra el Modelo de Competencias TIC desde la dimensión pedagógica.

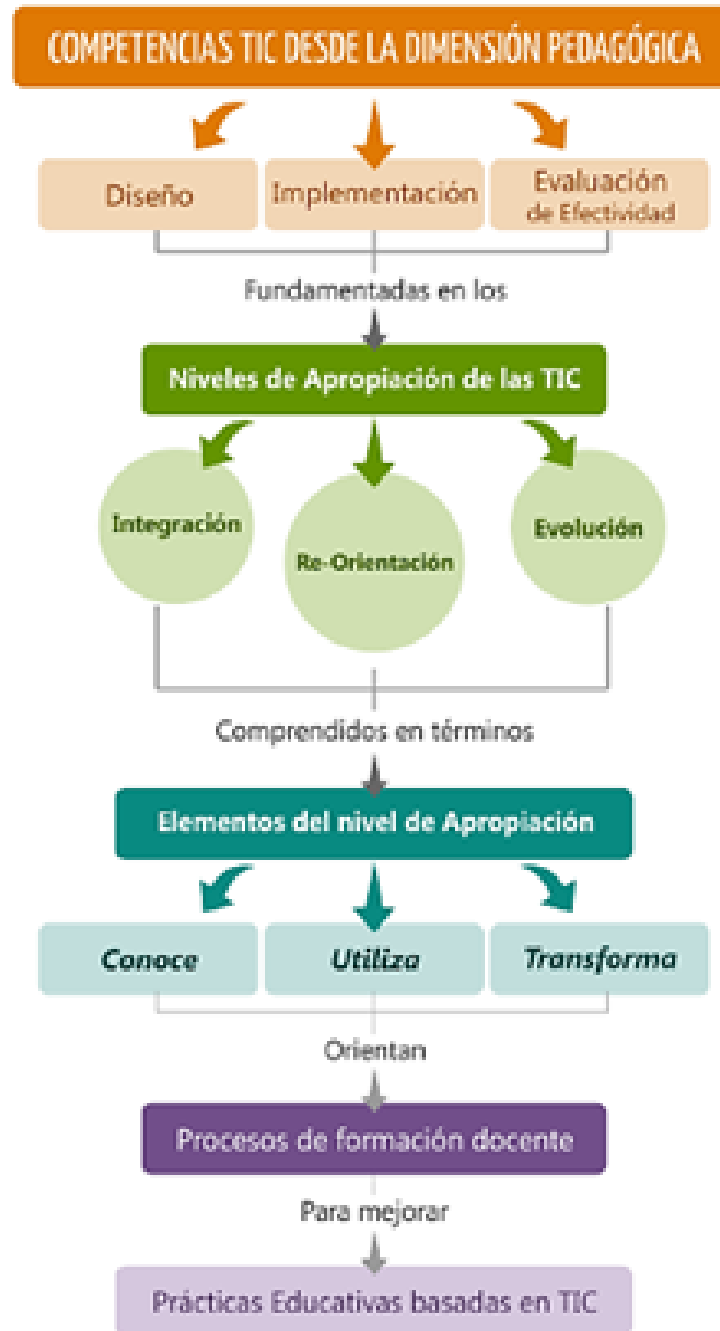


Figura 18. Modelo de Competencias TIC desde la dimensión pedagógica.

Fuente: (Valencia Molina, Serna Collazos, Ochoa Angrino, Caicedo Tamayo, Montes González, & Chávez Vescance, 2016)

Finalmente, teniendo en cuenta los cambios importantes que han surgido en la educación, el uso de las TIC en el aula, es una herramienta idónea pues propicia el cambio de una enseñanza tradicional por un proceso de enseñanza-aprendizaje que logra un estudiante autónomo, crítico, capaz de transformar su realidad. Y para este trabajo de investigación, se constituye en el objeto mediador de una enseñanza activa, dinámica, participativa, que involucra las distintas dimensiones del ser humano y propone para el campo de las matemáticas un proceso que provoca aprendizaje significativo. “La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y estimula el aprendizaje de los estudiantes”. (Godino, 2002. p. 98).

2.3.8 Estrategia didáctica

Este estudio implementa una estrategia didáctica mediada por TIC, con el propósito de alcanzar lo establecido en su objetivo general que es el fortalecimiento de la competencia Resolución de problemas matemáticos, por esto es imprescindible definir estrategia didáctica, según Velazco & Mosquera: “El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y practicas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje.” (2010, p. 2).

Significa entonces que el docente al emplear técnicas y actividades para el desarrollo de los objetivos a alcanzar, está cambiando la estructura cognitiva de los estudiantes facilitando la apropiación del conocimiento de forma viable y efectiva, pero además al aplicar estas estrategias adecuadamente y sin dejar de lado el contexto se logra que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea interactivo y compartido. En este orden de ideas se puede citar:

Las estrategias didácticas contemplan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Por esto, es importante definir cada una. Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información (Díaz y Hernández, 2002).

De igual modo al implementar una estrategia didáctica se debe hablar también de los recursos didácticos. En los estándares básicos de competencias en matemáticas con referencia a esto:

Los recursos didácticos, entendidos no sólo como el conjunto de materiales apropiados para la enseñanza, sino como todo tipo de soportes materiales o virtuales sobre los cuales se estructuran las situaciones problema más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, deben ser analizados en términos de los elementos conceptuales y procedimentales que efectivamente permiten utilizarlos si ya están disponibles, o si no existen, diseñarlos y construirlos.

Dicho de otra manera, cada conjunto de recursos, puestos en escena a través de una situación de aprendizaje significativo y comprensivo, permite recrear ciertos elementos estructurales de los conceptos y de los procedimientos que se proponen para que los estudiantes los aprendan y ejerciten y, así, esa situación ayuda a profundizar y consolidar los distintos procesos generales y los distintos tipos de pensamiento matemático.

En este sentido, a través de las situaciones, los recursos se hacen mediadores eficaces en la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de las matemáticas y en el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos.

Los recursos didácticos pueden ser materiales estructurados con fines educativos (regletas, fichas, cartas, juegos, modelos en cartón, madera o plástico, etc.); o tomados de otras disciplinas y contextos para ser adaptados a los fines que requiera la tarea. (p. 74) (Ministerio de Educación Nacional, 1998)

En esta investigación específicamente el instrumento mediador, son las herramientas TIC, por esto cabe citar:

Entre estos recursos, pueden destacarse aquellos configurados desde ambientes informáticos como calculadoras, software especializado, páginas interactivas de Internet, etc. Estos ambientes informáticos, que bien pueden estar presentes desde los primeros años de la Educación Básica, proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, sino que también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.). Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de las matemáticas y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad. (p. 75). (Ministerio de Educacion Nacional , 1998)

De acuerdo con Poggioli (1999), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución. (p. 26).

En tal sentido el autor Salazar (2000), (citado por Pérez & Ramírez, 2011, p. 183) (Perez & Ramirez , 2011) expone algunas estrategias heurísticas que permiten la resolución de problemas:

- Ensayo y error: Es una estrategia útil para resolver cierto tipo de problemas como por ejemplo los de selección, en donde se proporcionan varias alternativas de posibles soluciones y el individuo debe probar cada una, hasta llegar a la respuesta correcta.

- Hacer un dibujo: permite representar los datos o información que suministra el problema, esta estrategia es de gran utilidad ya que permite visualizar mejor la situación

planteada y por ende contribuye a que el estudiante comprenda mejor y genere nuevas ideas de resolución.

- De acuerdo con Salazar (2000) la representación visual, permite comprender los conceptos y condiciones mucho mejor que las frases verbales, dicha estrategia se fundamenta en el principio: de que una imagen vale más que mil palabras.

- Resolver un problema más simple: Consiste en simplificar el problema, resolverlo con cantidades pequeñas o tratar de plantearse uno relacionado pero más sencillo. Ello puede ayudar a entender el problema, por lo que se puede enseñar a los alumnos para que utilicen esta estrategia cuando les cueste comprender una situación dada.

- El uso de algoritmos. De acuerdo a Poggioli (1999), se refiere a procedimientos más específicos que indican paso a paso la solución de un problema (p. 30). Los algoritmos, al contrario de los métodos heurísticos, constituyen estrategias específicas que garantizan el alcance de los objetivos o solución del problema. Sin embargo, cabe destacar que los procedimientos heurísticos son más útiles que los algoritmos cuando no se conoce la solución del problema.

- Procesos de pensamiento divergente. Como su nombre lo indica, se refiere a una estrategia relacionada con la creatividad, originalidad e inspiración, implica la generación de perspectivas o enfoques alternativos de solución.

2.3.9 Secuencia didáctica

Este trabajo de investigación se desarrolla teniendo en cuenta la ejecución de estrategias didácticas que como lo expone Diaz Barriga (2011)

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va a acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios y monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas. (p.4)

En este trabajo se tienen en cuenta los tres tipos de actividades que siguen la línea de una secuencia didáctica, estas actividades son apertura, desarrollo y cierre.

El sentido de las actividades de apertura es variado, en un primer momento permiten abrir un clima de aprendizaje, (...) o bien, abrir una discusión en pequeños grupos; las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información, las actividades de cierre se realizan con la finalidad de realizar una integración del conjunto de tareas realizadas. (Díaz Barriga, 2011).

2.4 Marco Legal

El Estado como sujeto que debe buscar el bien común, tiene la obligación de ofrecer y garantizar el acceso a la educación de todos los ciudadanos. Es así que a través del Ministerio de Educación Nacional MEN, se reglamenta el sistema educativo en todos sus niveles proporcionando a las instituciones educativas las directrices pertinentes en términos de leyes, decretos reglamentarios, resoluciones y orientaciones generales. Para lograr concordancia con las políticas de estado en referencia a la educación, se tienen en cuenta los siguientes referentes en sus aspectos puntuales que apoyan y fundamentan este trabajo de investigación.

2.4.1 Ley General de la Educación, ley 115 de 1994

En su artículo 1, dice: “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”, y en su artículo 2, plantea:

El servicio educativo comprende el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación.

Es evidente que el estudiante, es el centro en este trabajo de investigación y del proceso educativo. Por esto se le debe brindar espacios convenientes para lograr su desarrollo personal como un ser integral, sin olvidar que este desarrollo se da por etapas y sin dejar de lado su contexto sociocultural.

2.4.2 Decreto 1290 de 2009

en su Artículo 1 “Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Tiene en cuenta la evaluación de los estudiantes en tres ámbitos: Internacional, Nacional e Institucional”, y en su Artículo 3, define los propósitos de la evaluación así:

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.
2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.
3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
4. Determinar la promoción de estudiantes.
5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

La Evaluación vista como parte del proceso desde sus inicios, es pertinente tener en cuenta los conceptos del MEN en este aspecto porque los objetivos de la investigación van orientados a un mejoramiento en los resultados de las evaluaciones internas y externas de la institución.

2.4.3 Decreto 1860 de 1994

Artículo 5°. “NIVELES, CICLOS Y GRADOS. La educación básica formal se organiza por niveles, ciclos y grados según las siguientes definiciones:

1. Los niveles son etapas del proceso de formación en la educación formal, con los fines y objetivos definidos por la ley.
2. El ciclo es el conjunto de grados que en la educación básica satisfacen los objetivos específicos definidos en el artículo 21 de la Ley 115 de 1994, para el denominado Ciclo de Primaria o en el artículo 22 de la misma Ley, para el denominado Ciclo de Secundaria.

El grado corresponde a la ejecución ordenada del plan de estudios durante un año lectivo, con el fin de lograr los objetivos propuestos en dicho plan.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe cómo se va a realizar la investigación y cómo se organizó la propuesta de intervención. Se aborda el tipo de investigación y su proceso, se presenta la población y la muestra, se describen los instrumentos de recolección de información y se estructura la categorización y la validación de los instrumentos seleccionados.

3.1 Tipo de investigación

Es importante indicar en primera instancia que se toma como horizonte teórico el reconocimiento de la investigación como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 4). Desde esta visión y teniendo en cuenta la meta de la investigadora, de describir situaciones y buscar especificidades en las personas y en los procesos que se analizan, se establece que esta investigación es descriptiva porque se “busca especificar propiedades, características y perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis y describe tendencias de un grupo o población” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 80). Así mismo, se describe la recolección de información y el análisis de los resultados señalando los hallazgos encontrados en el trabajo de campo para luego establecer conclusiones del proceso de investigación.

Esta investigación se desarrolla en el Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca Santander y con el propósito de contribuir al mejoramiento de los desempeños en el área de matemática, se aborda desde el enfoque cualitativo toda vez que se “... enfoca a

comprender y profundizar fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto...se busca profundizar en las experiencias de los participantes, sus opiniones y la forma como perciben subjetivamente la realidad” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 364) y se “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 49).

Resulta oportuno citar a Gómez, Flores & Jiménez, (1999), quienes afirman que la investigación cualitativa:

Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (p. 32).

Es pertinente basar este estudio en la investigación cualitativa, pues el presente trabajo se centra en la intervención directa en el aula de clase, que representa el contexto natural del objeto de estudio, los estudiantes, lo que es consecuente con lo planteado en este tipo de investigación, cuyo campo de acción es el entorno, pues es en el aula de clase donde se realiza la recolección de información basada principalmente en la observación, las vivencias, las situaciones particulares que se presentan y lo que representan para los educandos.

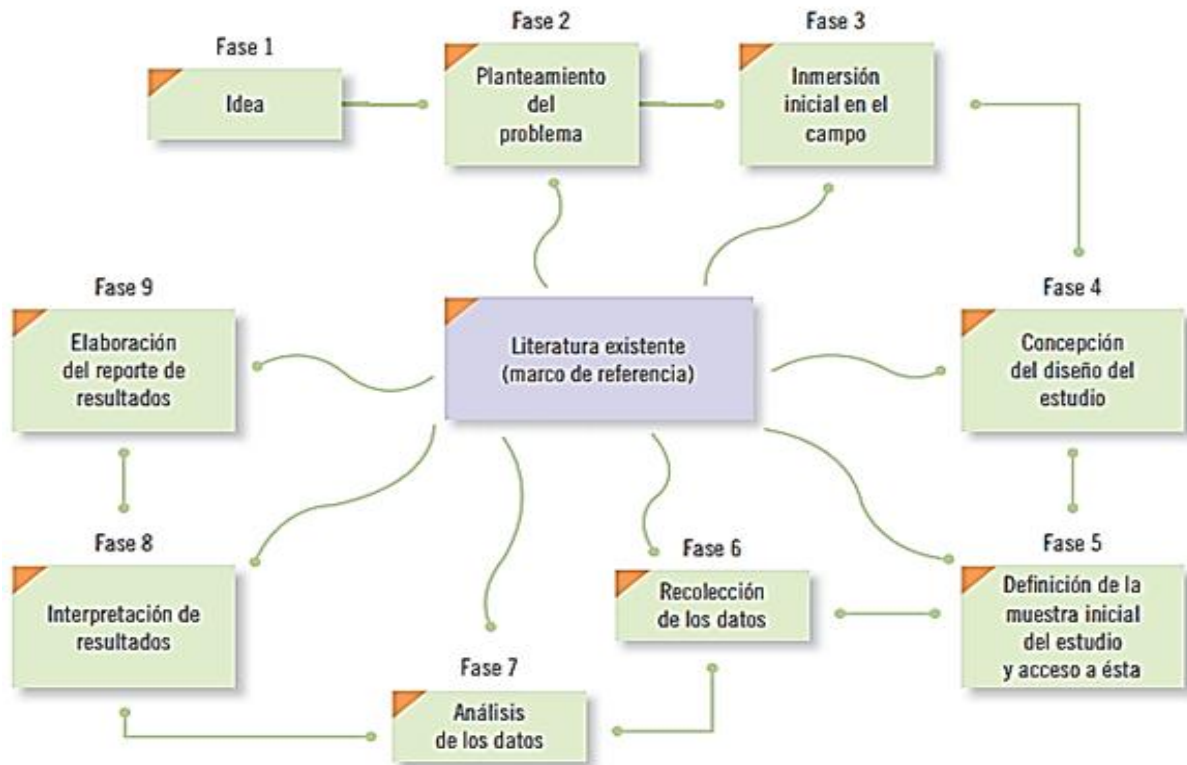


Figura 19. Proceso cualitativo.

Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

En relación con la figura 19 se considera la investigación cualitativa como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, confiable y que puede implementarse en la presente investigación. El proceso, es coherente con el fundamento teórico. Inmersos en el campo de acción y a través de los instrumentos de recolección de información, se realiza el análisis de los datos que se requieren para elaborar la propuesta de intervención con el objetivo de plantear mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La metodología a utilizar en el proceso, corresponde a la de Investigación-Acción (IA), en respuesta a una pregunta problematizadora relacionada con fortalecer la competencia Resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado quinto. Este tipo de

investigación orienta el trabajo hacia procesos de calidad educativa, “la investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber”. (Elliott, 1990. p. 24).

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la investigación acción no solo busca desarrollar la mente sino que también tiene en cuenta las acciones humanas, porque no solo desarrolla las capacidades intelectuales, sino que hace que el cerebro funcione mejor y más rápido al enfrentar al alumno a problemas nuevos que surgen constantemente en su entorno social, tratando de asimilar procedimientos para usarlos en condiciones parecidas pero a su vez creando nuevas alternativas que conlleven a la solución del problema, generando que participe más activamente en la construcción de su propio conocimiento.

En este orden de ideas se puede citar nuevamente a Elliott (1990) quien dice: “La investigación educativa conceptúa la clase desde la perspectiva de la acción de los participantes, o sea, de los profesores y de sus alumnos” (p. 34).

Lo anteriormente expresado, conduce a basar este estudio en el enfoque de investigación-acción considerando la importancia que tiene la reflexión en la práctica pedagógica, y esta metodología nos permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la reestructuración del conocimiento realizando una intervención directa de la realidad y permitiendo tomar decisiones mientras ésta va en curso, transformando el proceso en un esfuerzo colectivo que vincula a los estudiantes como sujetos participantes y no solo como espectadores para lograr cambios sustanciales, que permitan el alcance de los objetivos propuestos.

3.2 Proceso de la investigación

Esta investigación surge de la reflexión generada por el bajo desempeño de los estudiantes en matemáticas tanto en las pruebas internas como en las externas y en particular en el manejo competente de situaciones problémicas, condición confirmada a través de una prueba diagnóstica aplicada, donde el reflejo de las dificultades en la resolución de problemas fue evidente. Por lo tanto, esta situación detectada, demanda un manejo formal y riguroso a través de un proceso continuo, en aras del fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos, que contemple estrategias y actividades coherentes con las necesidades individuales y el contexto social de los niños.

La metodología a utilizar en este trabajo es la de Investigación-Acción planteada por Kemmis (1989), citado por Latorre (2003):

Apoyándose en el modelo de Lewin, elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela.

El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de los momentos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción. (p. 35).

En las figuras 20 y 21 se concretan los momentos de la investigación-acción.

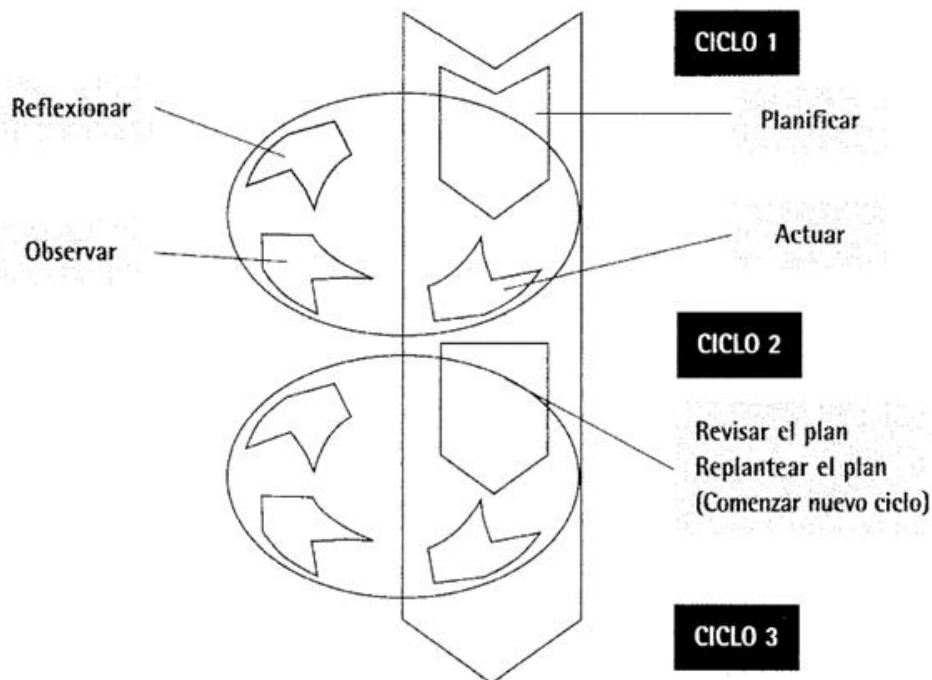


Figura 20. Los momentos de la investigación-acción (Kemmis, 1989).

Fuente: Latorre, Investigación acción. (2003, p.35)

| DIMENSIÓN ORGANIZATIVA | | |
|------------------------|---|---|
| | Reconstructiva | Constructiva |
| DIMENSIÓN ESTRATÉGICA | 4. Reflexionar Retrospectiva sobre la observación. | 1. Planificar Prospectiva para la acción. |
| | 3. Observar Prospectiva para la reflexión. | 2. Actuar Retrospectiva guiada por la planificación. |

Figura 21. Los momentos de la investigación-acción1 (Kemmis, 1989).

Fuente: Latorre, Investigación acción. (2003, p.36)

Según Latorre (2003), el modelo de Kemmis se representa en una espiral de ciclos, cada ciclo lo componen cuatro momentos:

1. El desarrollo de un plan de acción críticamente informado para mejorar aquello que ya está ocurriendo.
2. Un acuerdo para poner el plan en práctica.
3. La observación de los efectos de la acción en el contexto en el que tienen lugar.
4. La reflexión en torno a esos efectos como base para una nueva planificación, una acción críticamente informada posterior, etc. a través de ciclos sucesivos. (p. 36)

En la figura 22 se muestran las fases de la investigación cualitativa, las cuales serán tomadas como referencia para la presente investigación.

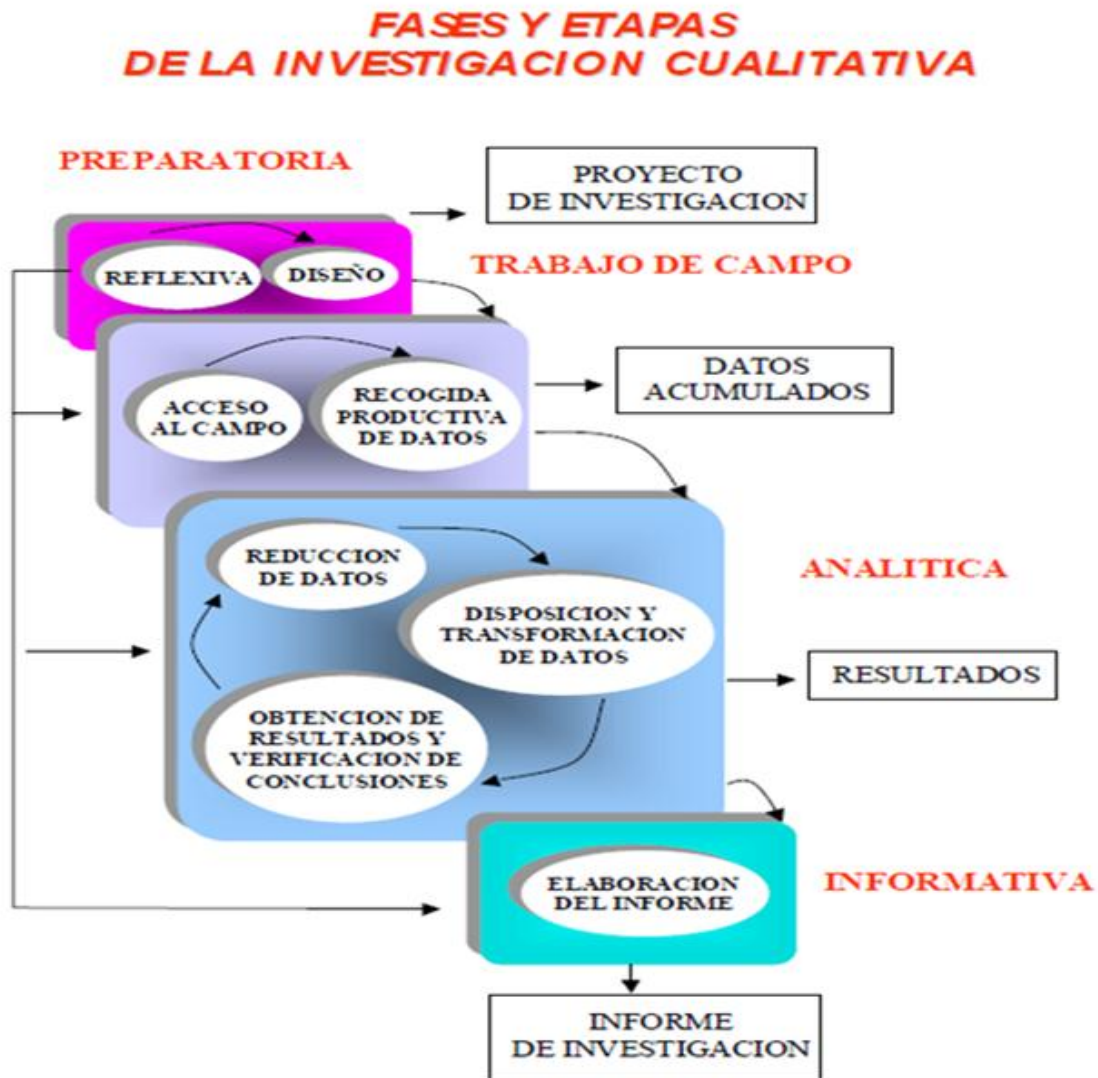


Figura 22. Fases y etapas de la investigación cualitativa

Fuente.: Monje (2011, p. 35)

Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso metodológico de este trabajo estará basado en las cuatro fases de la investigación acción en el aula, desarrolladas en forma cíclica, permitiendo la reflexión sobre la práctica docente en la construcción del conocimiento con el propósito de diseñar acciones que conlleven a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa y por ende a mejorar

los resultados internos y externos de las pruebas. En la figura 23 se muestran las fases que se desarrollarán como proceso metodológico de este trabajo.

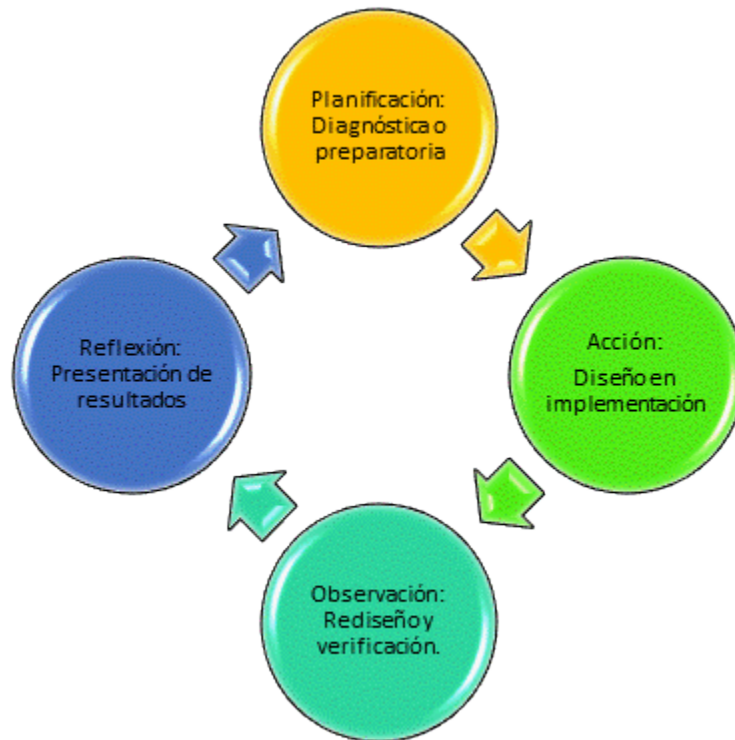


Figura 23. Fases metodológicas de la investigación-acción en el aula.

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Fase 1: Planificación Diagnóstica o preparatoria.

Esta fase se inicia con la identificación del problema que hay que investigar. Murillo (2011) hace referencia que Kemmis plantea tres preguntas: “¿Qué está sucediendo ahora? ¿En qué sentido es problemático? ¿Qué puedo hacer al respecto? (p.19).

El problema, surgió después de analizar el panorama global de los resultados en las pruebas externas e internas del área de matemáticas en la Institución y grado, donde se evidenció

que los resultados no eran satisfactorios, especialmente en la competencia de **Resolución de Problemas**. Así mismo, sirvieron de insumo para esta fase, los resultados de la prueba diagnóstica (Ver Anexo 1) que aplicó el Grupo Educativo Helmer Pardo, empresa con la cual la Institución tiene convenio desde hace 12 años y en cuyos simulacros de la Prueba Saber emplean la misma estructura de la Prueba que realiza el ICFES. Como el cuestionario proviene de una empresa experta que cuenta con asesores especializados en cada una de las áreas que evalúa el ICFES, así como en la construcción de baterías académicas como ésta, su resultado se toma como referente para apoyar el inicio de esta investigación. Las preguntas de la prueba se agruparon teniendo en cuenta las competencias evaluadas para este grado. Los resultados y el análisis correspondiente se presentarán en el capítulo 5. Es preciso señalar que a partir de los resultados de la prueba, se afinó la sospecha de las debilidades en los niños al resolver situaciones problémicas, dificultades que se habían detectado a partir de la experiencia directa en el aula por parte de la investigadora, observaciones que también se registran en el capítulo de resultados.

Es necesario insistir, que partiendo del contraste existente entre los informes que arrojan bajos resultados en las pruebas de matemáticas, a nivel internacional, nacional y local, la contextualización de la institución educativa objeto de estudio, los referentes teóricos citados, el marco legal y el resultado puntual a través de una prueba diagnóstica, se requiere fortalecer la competencia resolución de problemas. A partir de los aprendizajes en la Maestría se busca aportar abordar esta problemática con una estrategia para trabajar en el aula que incluya innovación a partir del uso de TIC.



Figura 24. Estudiantes presentando la prueba diagnóstica.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 Fase 2: Acción: Diseño e implementación

Para Murillo (2011): “La acción es deliberada y está controlada, se proyecta como un cambio cuidadoso y reflexivo de la práctica” (p.21). Esta fase implicó enfilar esfuerzos hacia la búsqueda de actividades que permitieran fortalecer la competencia Resolución de problemas, objeto de este estudio.

A partir de los resultados de la observación de las clases y los aportes dados por el análisis estadístico de la prueba diagnóstica se identificó la competencia Resolución de Problemas como aquella con mayores debilidades.

Se procedió a diseñar un conjunto de actividades que originaran las intervenciones necesarias para cumplir con el objetivo de fortalecer la competencia Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca a través de una estrategia didáctica mediada por TIC. Para ello, se definió la estrategia didáctica mediada por TIC llamada “Alcanza la copa de Polya”, teniendo en cuenta los intereses y necesidades de los niños y con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje, haciéndolo más atractivo y motivante para ellos, al vincular herramientas tecnológicas que

permitieron dinamizar el trabajo y propiciar la imaginación y creatividad. Estas actividades requirió el uso de herramientas y dispositivos tecnológicos y materiales del entorno como cajas, bolsas, canastas, útiles escolares, entre otros. Fueron diseñadas por la docente investigadora y orientadas por la directora de la presente investigación. En esta fase de diseño, se creó material educativo de invención natural y personal. Se incluyó material impreso y digital como videos y documentos de Word, Excel, PowerPoint, ISSUU, entre otros.

La estrategia debía abarcar en cada una de sus actividades, la oportunidad para que los estudiantes desarrollaran el proceso de Polya que incluye las fases: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Al desarrollar la propuesta en cada una de las actividades y de acuerdo a la experiencia y los resultados obtenidos, se fueron realizando los ajustes necesarios para que tanto el diseño como su aplicación experimentaran mejoras.



Figura 25. Docente orientando actividad de la RevisTICa. Estudiantes diseñando material.

Fuente: Elaboración Propia

Estudiantes en actividad en el computador con la plataforma pleno.

3.2.3 Fase 3: Observación. Rediseño y verificación

En esta fase se analizó la efectividad de las actividades diseñadas para dar firmeza a la estrategia en su conjunto. Murillo (2011) señala: “La investigación acción prevé una mejora de la práctica profesional, la información obtenida nos permite identificar evidencias o pruebas para comprender si la mejora ha tenido lugar o no” (p.21). Cada momento y cada acción fueron registradas en el diario pedagógico donde se plasmaron las observaciones y reflexiones, con la finalidad de mostrar los avances de la investigación, la pertinencia de cada actividad y la aplicación de cada fase del método de Polya. La observación constante en el proceso de investigación y en la implementación de la estrategia generó reflexión continua y por supuesto la necesidad de replantear algunas actividades de la propuesta teniendo en cuenta las situaciones presentadas, los resultados de los estudiantes, las fortalezas y debilidades de los mismos recursos, lo que conllevó al rediseño de algunas actividades y nueva implementación para a partir de las correcciones lograr mejorar la práctica pedagógica.

3.2.4 Fase 4: Reflexión. Presentación de resultados

En esta última fase del ciclo, se establecen las conclusiones a partir de los resultados y del ejercicio de triangulación para su validación. Sobre la importancia de esta fase, Murillo (2011) la refiere como el momento después del cual se elabora el informe y en ocasiones replantear el problema para iniciar un nuevo ciclo de la espiral auto-reflexiva. (p.23).

Posteriormente a la implementación de la estrategia en un nuevo ciclo, con los ajustes en las actividades, se generó una reflexión pedagógica acerca de lo evidenciado y se estableció un proceso de valoración de las actividades midiendo el impacto en el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes. Con esos hallazgos se elaboró un informe donde se propusieron acciones pertinentes con los resultados obtenidos en las actividades implementadas y sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

Las fases de la propuesta, las actividades desarrolladas y los recursos se encuentran en la tabla 7. En ésta, se registra el proceso que se realizó en esta investigación:

Tabla 7. Proceso de la investigación.

| FASE | ACTIVIDAD | RECURSOS |
|--|---|--|
| Fase 1: Planificación. Diagnóstica o preparatoria | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar Prueba diagnóstica • Auto-observar clases • Diligenciar diario pedagógico | <ul style="list-style-type: none"> • Cartilla de Helmer Pardo, prueba tipo SABER • Diario pedagógico |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Implementar la estrategia • Construir el micro entorno (aula de clase) • Diligenciar el diario pedagógico | <ul style="list-style-type: none"> • Cajas, tablas, pita, tijeras, vinilos • Papel (de azúcar y cartulina) • Silicona, números adhesivos • Pájaros y huevos artificiales • Videos • Guías • Televisor • Computadores • Celulares • Diario pedagógico |
| Fase 2: Acción: Diseño e implementación | | |

| | | |
|---|---|--|
| Fase 3: Observación. Rediseño y verificación | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el diario de pedagógico • Replantear actividades para mejorar la estrategia | <ul style="list-style-type: none"> • Diario de pedagógico • Matriz de categorías y subcategorías |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Contrastar resultados de la prueba inicial con la prueba final | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados prueba inicial • Resultados prueba final |
| Fase 4. Reflexión. | | <ul style="list-style-type: none"> • Matriz de categorías y subcategorías |
| Presentación de resultados | <ul style="list-style-type: none"> • Obtener conclusiones y recomendaciones • Valorar la efectividad de la propuesta | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la triangulación |

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

La propuesta de la estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas matemáticos mediada por TIC se realizó en el Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca del Departamento de Santander con estudiantes del grado Quinto Uno.

Teniendo en cuenta que la población de una investigación es el conjunto total de individuos con características comunes, “La población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (Hernández S., Fernández C., & Baptista L., 2010, p. 174), se registra que en el caso del Instituto, 206 niños conforman el grado

quinto, pertenecientes en su mayoría a un sector socioeconómico de bajos recursos, con presencia de diferentes problemas intrafamiliares y sociales, que inciden directamente en el proceso de aprendizaje de los niños, entre los que se resalta la deserción. La distribución de los seis grupos del grado quinto se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Número de estudiante de quinto grado del ITC.

| Grupo | Número de Estudiantes |
|--------------|------------------------------|
| 5-1 | 34 |
| 5-2 | 35 |
| 5-3 | 34 |
| 5-4 | 34 |
| 5-5 | 35 |
| 5-6 | 34 |
| Total | 206 |

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 Muestra

Ahora, es pertinente revisar el concepto de muestra en el proceso cualitativo, “muestra es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia”.

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 394). Podemos añadir que “la composición y el tamaño de la muestra cualitativa depende del desarrollo del proceso inductivo de investigación”

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 400). Esto nos lleva a precisar que la muestra tomada para la presente investigación cualitativa fue específicamente de 34 estudiantes del grupo

5-1, cuya edad oscila entre 9 y 14 años. La selección del curso (muestra) fue intencional debido a que es orientado por la autora de este trabajo de investigación.



Figura 26. Grupo participante 5-1.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 27 se establece el objetivo central del muestreo cualitativo, presentándolo como la base para lograr enriquecer la investigación, pues está directamente ligado con la información, los detalles, los significados y los actores que intervienen en la investigación.

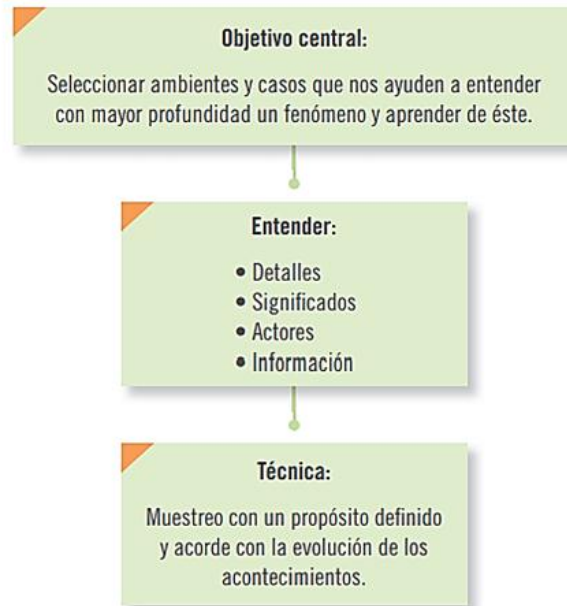


Figura 27. Esencia del muestreo cualitativo.

Fuente: Metodología de la Investigación Capítulo 13, p.396

Podemos definir también el tipo de muestras homogéneas como: “Son aquellas en las unidades a seleccionar poseen un mismo perfil o características, o bien, comparten rasgos similares. Su propósito es centrarse en el tema a investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios en un grupo social”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 398). Es así que la muestra con la que se desarrolló la intervención se puede clasificar como una muestra homogénea ya que son estudiantes del mismo grado y se encuentran en un entorno semejante y son afines en varios niveles como el académico, el social y el cultural, entre otros.

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Teniendo en cuenta que para este estudio el tipo de investigación que se desarrolló fue el cualitativo, se hace la siguiente referencia:

La recolección de los datos está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. El investigador es el instrumento de recolección de los datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 13).

Este argumento es coherente con el proceso seguido en este trabajo, pues las técnicas que se emplearon y que se describen a continuación, son insumos importantes, pues aportaron la información requerida, favorecieron la comprensión y reflexión, necesarias para establecer el plan de acción que conlleve a mejorar el problema identificado y que para esta investigación es el fortalecimiento de la competencia matemática: Resolución de problemas.

Ahondando en la finalidad de la recolección de información, se referencia el siguiente aporte:

Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contextos o situaciones en profundidad; en las propias “formas de expresión” de cada uno de ellos. Al tratarse de seres humanos los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 408).

Lo anterior denota la relevancia que tiene la búsqueda de información, pues estos hallazgos son el cimiento sobre el que se construye la estrategia didáctica, como centro de la investigación acción, pues este mecanismo de intervención genera un cambio reflexivo en la práctica pedagógica, además debe incluir actividades flexibles que de ser necesario se puedan modificar,

teniendo en cuenta que se realizan en tiempo real, y es por esto que se deben prever las condiciones estructurales y materiales del entorno.

Para recolectar la información necesaria coherente con el propósito de esta investigación, se utilizaron los siguientes instrumentos:

3.4.1 Observación

Para abordar este elemento fundamental en el proceso de esta investigación-acción, se hace referencia al significado de observación en la investigación cualitativa: “ La observación cualitativa, no es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 411).

Es necesario resaltar que en el campo de la experiencia como docente de matemática en quinto de primaria, generalmente en las actividades que involucran la solución de problemas, los estudiantes cometen errores por causas relacionadas con el nivel de comprensión lectora, identificación de datos, selección de la operación correspondiente o manejo de operaciones básicas. Para corroborar lo anterior y afinar la observación al iniciar la investigación, se aplicaron en ambientes diferentes dos cuestionarios con dos situaciones sencillas en cada uno, el primero a partir de una guía y uso de lápiz y papel y el otro en medio digital, haciendo la lectura desde un procesador de texto y con la posibilidad de usar herramientas ofimáticas como calculadora y gráficos. Ver cuestionarios en el Anexo 2. Este instrumento se empleó con el propósito de registrar la información obtenida y analizar estos datos, relacionados con algún

aspecto conceptual, procedimental o actitudinal, referente a la resolución de problemas y al uso de las TIC.

Se puede añadir a la observación una característica importante, “la participación”, lo que en otras palabras se refiere a tomar ‘parte de’, pues en esta propuesta es la docente investigadora la encargada de realizar todo el proceso, ello implica que es ella misma quien realiza las intervenciones y las documenta. Acerca de esto Elliott (1990) especifica: “la observación participante es un método de observación próxima a los datos, de penetrar en una situación de tal manera que el observador pueda empezar a ver las cosas desde las perspectivas de los participantes”. (p. 37). Lo deseable en la observación es que sea participante. (Ver Figura 28).


| No participación | Participación pasiva | Participación moderada | Participación activa | Participación completa |
|--|--|---|--|---|
| Por ejemplo: cuando se observan videos. | Está presente el observador, pero no interactúa. | Participa en algunas actividades, pero no en todas. | Participa en la mayoría de las actividades; sin embargo, no se mezcla completamente con los participantes, sigue siendo ante todo un observador. | Se mezcla totalmente, el observador es un participante más. |
|  | | | | |
| Papeles más deseables en la observación cualitativa | | | | |

Figura 28. Papeles del observador.

Fuente: Metodología de la Investigación, p. 417

Significa entonces que a través de la inmersión en el entorno y sus condiciones particulares ampliamos y experimentamos una percepción multisensorial estableciendo un acercamiento con los educandos. La observación se realiza para reflexionar acerca de lo que se ha descubierto y a su vez para pensar cómo transformar la labor profesional y reconocer las fortalezas de los niños y

potenciar sus capacidades. Estas reflexiones educativas se registran en el diario pedagógico. (Ver Anexo 3)

3.4.2 Prueba diagnóstica

Para identificar los presaberes de los estudiantes de quinto se aplicó una prueba diagnóstica. La Evaluación Diagnóstica, “posibilita evaluar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes, en relación a los Aprendizajes y sus respectivos indicadores de la competencia básica transversal en el Nivel Educativo en que se encuentra el estudiante”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 8).

La prueba diagnóstica (Anexo 1) tipo Prueba Saber, fue aplicada como ya se dijo anteriormente por el Grupo Educativo Helmer Pardo. Se aplicó al inicio de la intervención y está conformada por 15 puntos de selección múltiple con única respuesta, donde seis de ellas hacen referencia a la competencia de Resolución de Problemas, abordando los componentes numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio, como se indica en la tabla 9.

Tabla 9. Tema, componente y competencias evaluadas en la prueba diagnóstica.

| Pregunta | Tema | Componente | Competencia |
|----------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | Números naturales | Numérico – Variacional | Solución de problemas |
| 2 | Números naturales | Numérico – Variacional | Comunicación |
| 3 | Mediciones longitudinales | Geométrico – Métrico | Solución de problemas |
| 4 | Mediciones longitudinales | Geométrico – Métrico | Solución de problemas |
| 5 | Interpretación de diagramas | Aleatorio | Comunicación |
| 6 | Fracciones heterogéneas | Numérico – Variacional | Solución de problemas |

| Pregunta | Tema | Componente | Competencia |
|----------|---------------------------|------------------------|-----------------------|
| 7 | Fracciones heterogéneas | Numérico – Variacional | Razonamiento |
| 8 | Mediciones longitudinales | Geométrico – Métrico | Razonamiento |
| 9 | Media aritmética | Aleatorio | Solución de problemas |
| 10 | Media aritmética | Aleatorio | Solución de problemas |
| 11 | Números naturales | Numérico – Variacional | Razonamiento |
| 12 | Números naturales | Numérico – Variacional | Comunicación |
| 13 | Mediciones con sólidos | Geométrico – Métrico | Razonamiento |
| 14 | Lectura de diagramas | Aleatorio | Comunicación |
| 15 | Lectura de diagramas | Aleatorio | Comunicación |

Fuente: Elaboración Propia

Para mostrar los resultados, la Empresa usó los mismos niveles de desempeño que el ICFES considera. Este instrumento permitió determinar la competencia matemática de resolución de problemas, tema de este estudio.

3.4.3 Diario Pedagógico

El diario pedagógico es un sistema de registros usado para hacer referencia a diversas situaciones que ocurren dentro de la clase; en este se hace énfasis tanto en lo disciplinar como en lo práctico. Según se ha citado el diario pedagógico, se convierte en un instrumento ineludible donde se describe la realidad que se vive en las aulas con el propósito de crear reflexiones y a partir de su análisis elaborar teorías, formular propuestas, sistematizar y valorar los sucesos escolares, vinculando la temática propuesta en la planeación. (Monsalve & Pérez, 2012, p. 119).

Este instrumento se empleó con la finalidad de disponer de la información, que se recogió producto de las observaciones de cada una de las intervenciones de las secuencias didácticas y las actividades que se desarrollaron en ellas. Para poder lograr que los datos del diario contribuyeran a la investigación, se organizó en un formato preciso y ordenado, acorde con los objetivos de las intervenciones hechas, permitiendo el análisis de las siguientes categorías: Práctica pedagógica: Metodología y didáctica; Estudiantes: Conocimientos previos, comportamiento, participación en clase, responsabilidad y conocimientos adquiridos; Habilidad: Resolución de problemas y uso de TIC; Evaluación: Rol de la evaluación y criterios de la evaluación. (Ver Anexo 3).

3.4.4 Guías/talleres

Durante la aplicación de la estrategia didáctica para fortalecer la competencia Resolución de Problemas en los estudiantes de quinto uno de la Institución Educativa, se diseñaron (una a una) y aplicaron ocho guías/talleres. Al revisar su nivel de efectividad se fueron adaptando de tal modo que su aplicación fuera coherente con el nivel del grupo, con la implementación de la estrategia y para medir la efectividad de la misma, mediante las categorías y subcategorías establecidas para tal fin.

Estas Guías/talleres plantean actividades enfocadas a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos, vinculando las TIC como mediador instrumental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que el estudiante le encuentre sentido a las matemáticas al resolver situaciones del entorno, además brindándole herramientas para establecer el proceso adecuado en la resolución de problemas, no solo matemáticos sino de su

cotidianidad, empleando el método de Polya para obtener respuestas acertadas a las situaciones planteadas, verificando y probando las decisiones que tomó para llegar a la solución que obtuvo.

3.4.5 Prueba final

Con el propósito de valorar la efectividad de la estrategia implementada, se aplicó al final del proceso una prueba (Anexo 4), aprovechando la plataforma Pleno Digital, diseñada por Santillana en convenio con el MEN. La prueba consta de quince preguntas tipo saber de selección múltiple con única respuesta, todas hacen referencia a la competencia de resolución de problemas. Con base en los resultados se procede a su posterior análisis documental.

La prueba final se aplicó de manera individual para establecer si las intervenciones hechas permitieron el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas matemáticos, específicamente en los 34 estudiantes del grado 5-1 de la institución educativa objeto de estudio. Se realizó en la sala de informática, cada estudiante ingresó a la plataforma con su usuario y contraseña, después de darles las indicaciones para el desarrollo de la prueba, se le asignó un tiempo de una hora y treinta minutos para la solución de la misma, como era digital, para las operaciones se le permitió el uso de la calculadora y del cuaderno.

3.5 Categorización

En una investigación surge gran cantidad de información. Por lo tanto, los datos se deben reducir, escoger y clasificar, según su relevancia, para emplearlos de forma útil. Este proceso de selección se lleva a cabo mediante la creación de categorías y la codificación de las mismas. Para

poder manejar la información se agrupan de acuerdo a características comunes que tengan y se les da un código, con el fin de interpretar los datos de manera más eficaz. Referente a esto, “En la codificación cualitativa, las categorías son conceptos, experiencias, ideas, hechos relevantes y con significado... y, los códigos identifican a las categorías”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 452).

Es el docente investigador el encargado de establecer las categorías, concretando y focalizando los datos recogidos, según sea el propósito del estudio. Cabe añadir que: “El investigador va otorgando significados a los segmentos y descubriendo categorías. A cada una de éstas les asigna un código” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 449).

Para el caso, en la Tabla 10, se plantearon las siguientes categorías y subcategorías a fin de analizarlas en cada una de las intervenciones.

Tabla 10. Categorías y subcategorías de análisis

| Código | Categoría | Código | Subcategoría | Indicador |
|--------|------------------|--------|--------------|---|
| Pd | Práctica docente | Mt | Metodología | Mt1: Utiliza el método adecuado para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Mt2: Emplea metodologías que favorezcan el desarrollo de una actitud positiva en los alumnos, teniendo en cuenta sus intereses. |
| | | Dd | Didáctica | Dd1: Utiliza diversas herramientas y estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dd2: Emplea recursos y materiales variados para el aprendizaje de las matemáticas: material manipulativo, |

| | | | | |
|-----------|------------|----|--------------------------|--|
| | | | | gráfico audiovisual, material impreso, entre otros. |
| | | | | Dd3: Propone actividades relacionadas con situaciones de la vida real. |
| Es | Estudiante | Cp | Conocimientos previos | Cp1: Aplica los conocimientos que posee en las actividades propuestas como base para la construcción de nuevos aprendizajes. |
| | | Cm | Comportamiento | Cm1: Dialoga entre iguales creando interacciones e impulsando el respeto mutuo. |
| | | Pc | Participación en clase | Pc1: Participa activamente sintiéndose protagonista al expresar sus opiniones y escuchar las de sus compañeros trabajando en equipo para la construcción de conocimientos, y dando pasos hacia una convivencia positiva. |
| | | Rs | Responsabilidad | Rs1: Cumple con las funciones asignadas cuando trabaja en equipo, logrando la consecución de los objetivos propuestos. Rs2: Demuestra su compromiso en el desarrollo de las actividades planteadas al realizarlas responsablemente. |
| | | Ca | Conocimientos adquiridos | Ca1: Usa funcionalmente los conocimientos y habilidades en las situaciones planteadas poniéndolas en contexto al llevar lo teórico a lo práctico. |
| Hb | Habilidad | Rp | Resolución de problemas | Rp1: Comprende el problema, identifica los datos y la respectiva incógnita. Rp2: Elabora un plan o estrategia de solución práctica y completa donde se observa en forma clara el paso a paso. |

| | | | | |
|----|------------|----|----------------------------|--|
| | | | | <p>Rp3: Ejecuta el plan utilizando las herramientas, fórmulas y/u operaciones adecuadas de manera precisa.</p> <p>Rp4: Revisa el proceso realizado para verificar que la respuesta coincide con la información inicial.</p> |
| | | Ut | Uso de TIC | <p>Ut1: Demuestra habilidades para transformar la información que se obtiene a través del uso de las herramientas TIC.</p> <p>Ut2: Emplea adecuadamente las herramientas TIC en el proceso de resolución de problemas y toma de decisiones.</p> |
| Ev | Evaluación | Re | Rol de la evaluación | <p>Re1: Reflexiona al final de cada intervención para valorar la eficacia de las acciones programadas en el aprendizaje de los alumnos y proponer nuevas formas de trabajar u otro tipo de acciones para lograr el mayor aprendizaje posible en la mayoría de los estudiantes.</p> |
| | | Ce | Criterios de la evaluación | <p>Ce1: Emplea herramientas de evaluación coherentes con los objetivos de aprendizaje, con el marco curricular, permitiendo a todos los estudiantes demostrar lo aprendido.</p> |

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 29 se observa la síntesis de las categorías y subcategorías:

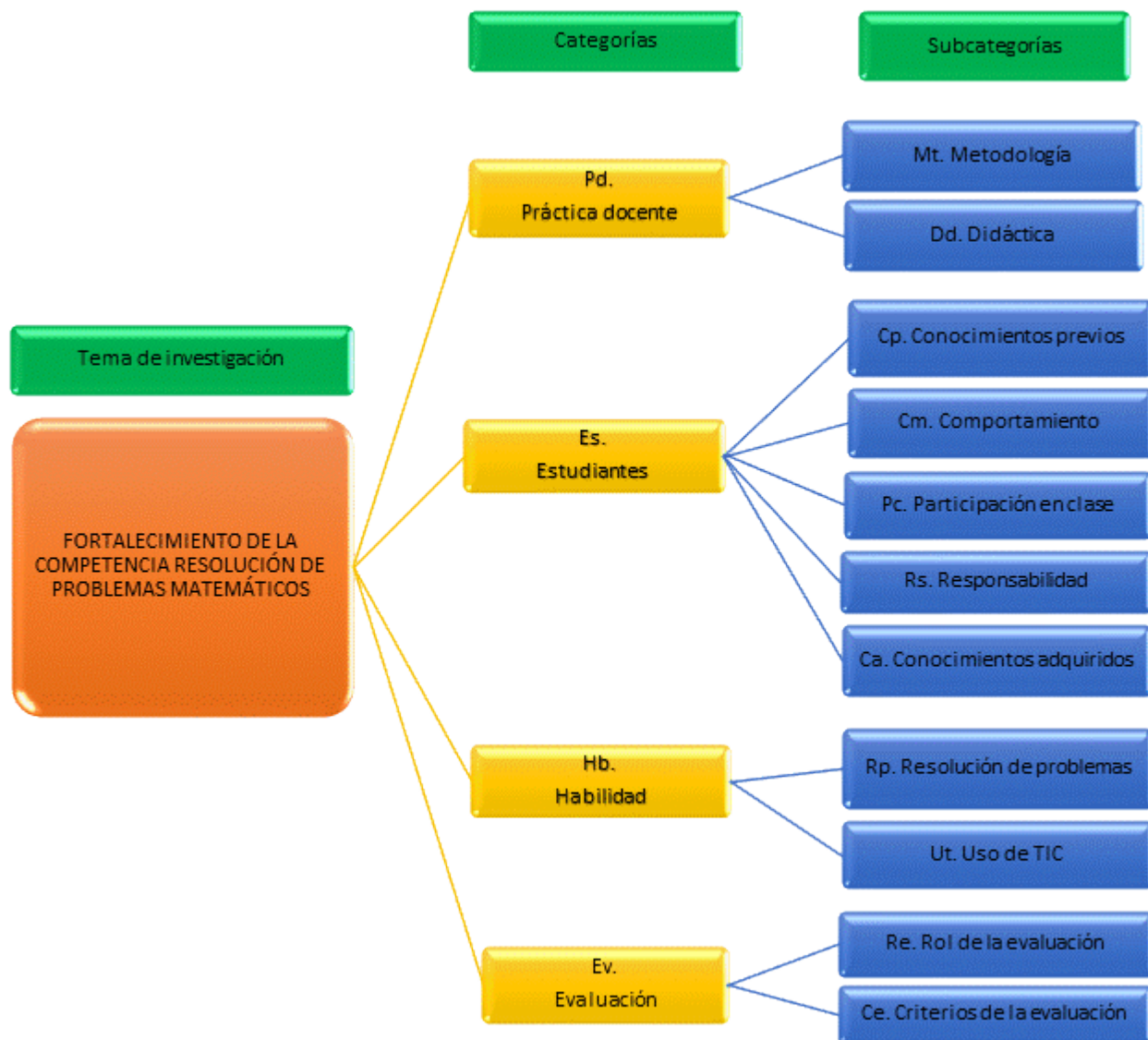


Figura 29. Matriz de categorización.

Fuente: Elaboración Propia

3.6 Validación de los instrumentos

Los instrumentos seleccionados para la obtención y análisis de la información se someten a validación teniendo en cuenta su coherencia, pertinencia, relevancia y claridad. Este proceso se realizó bajo la orientación de la asesora del proyecto.

La prueba diagnóstica o inicial que se aplicó fue el simulacro de prueba saber del Grupo Educativo Hélder Pardo, con el cual el ITC tiene convenio, en su misión ellos se definen así:

Esta es una entidad de educación privada no formal dedicada desde 1980 al estudio epistemológico de las pruebas de estado (SABER), con el ánimo de desarrollar programas y material didáctico de apoyo a las instituciones educativas y a los estudiantes en general, dirigidos al mejoramiento de la educación colombiana mediante un potenciamiento del nivel académico de los bachilleres colombianos y por ende, a la construcción de un mejor porvenir nacional. (Hélder Pardo, 2018)

En cuanto a las pruebas hacen referencia así:

Estamos seguros de que esta estrategia de evaluación les permitirá a ustedes tener una visión continua y oportuna del progreso de sus estudiantes en el desarrollo de los planes y programas de clase. Mediante la identificación de sus fortalezas y debilidades, tanto el consejo académico como las reuniones de docentes tendrán la oportunidad de diseñar actividades que estimulen el trabajo colectivo e individual para potenciar el progreso de quienes avanzan con un ritmo más acelerado y prestar apoyo pedagógico eficaz a quienes llevan otros ritmos. (Hélder Pardo, 2018)

Y a los simulacros, los consideran como:

Una estrategia que apoyará su trabajo diario frente al aula y le ayudará a obtener mejores resultados, porque:

- Es secuenciada: Comienza por los temas más sencillos y básicos y progresa ordenadamente hacia lo más complejo de acuerdo a los estándares curriculares.*
- Despierta la motivación del estudiante al mostrarle sus fortalezas y debilidades a lo largo de su proceso académico.*
- Es dinámica porque propicia la interacción maestro - alumno para profundizar en la temática evaluada aclarando dudas y continuar la construcción del conocimiento.*
- Es atractiva por su diagramación y presentación a todo color.*
- Le proporciona un banco de preguntas que quedará enteramente a su disposición.*
- Es rápida para mostrar resultados y permite hacer oportunamente los ajustes necesarios a su plan de trabajo.*
- Le ayudará a respaldar sus informes y orientaciones para los padres de familia.*
- Preparará a sus alumnos para las pruebas SABER y Examen de Estado.*
- La aplicación de estas pruebas, permitirá que la institución identifique sus debilidades y fortalezas con el fin de plantear estrategias y diseñar planes de mejoramiento. (Helmer Pardo, 2018)*

Por las razones expuestas se considera pertinente la utilización de esta prueba como instrumento de recolección de información, la cual es confiable dado el respaldo de la empresa proveedora que cuenta con grupo de expertos y la logística correspondiente y además fue revisada por la asesora de esta investigación, a quien le pareció apropiada.

En el diseño de las guías/talleres se implementaron los tipos de situaciones didácticas citadas por Chavarría, (2006), planteadas originalmente por Brousseau, (1997), siendo estas: La situación acción, la situación de formulación y la situación de validación, que se definieron en el marco teórico.

Este diseño se realizó con miras a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos, donde la aplicación del método de Polya, el vínculo con el diario vivir y la mediación de las TIC, fueron la base para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes construir conocimiento.

El material aplicado a los estudiantes a través de las secuencias didácticas fue revisado y dialogado con pares de la misma institución, área y niveles tanto de primaria como de secundaria, igualmente la totalidad de los instrumentos aplicados fueron evaluados por la directora de esta investigación, quien hizo las respectivas correcciones y recomendaciones.

3.7 Principios éticos

Este trabajo de investigación estuvo enmarcado en aspectos éticos, que permitieron el diseño e implementación de la propuesta dentro de la institución educativa, así como el uso de los resultados y las reflexiones obtenidas en las intervenciones hechas con los estudiantes y que son propias de un estudio cualitativo.

Como primera instancia se realizó la socialización del trabajo proyectado con la rectora del Instituto Técnico al Cumbre la Especialista Elizabeth García Acosta, a quien se le entregó una carta de solicitud de aprobación para desarrollar el proyecto de investigación dentro de la Institución educativa, dándole a conocer el título del mismo. (Anexo 5).

Con relación a los padres de familia, se organizó una reunión con ellos, para presentarles la propuesta y firmar el consentimiento Informado (Anexo 6) en el cual de forma escrita se socializó la propuesta y se solicitó su correspondiente autorización para la participación

voluntaria de los estudiantes en el desarrollo de las actividades, análisis de los datos obtenidos y registros fotográficos y de videos que serían utilizados con fines académicos.

Cada fase de la investigación estuvo orientada y dirigida por profesionales, quienes brindaron respaldo en el diseño e implementación de las intervenciones y en el procesamiento y análisis de los datos obtenidos de manera objetiva.

Por último, es preciso reiterar que la estrategia didáctica está fundamentada en los referentes teóricos y legales, además su desarrollo se hizo mediante un proceso coherente, a través de unas fases establecidas, donde se identificó un problema, se establecieron los objetivos y se justificó la importancia de la investigación. Estas etapas están reflejadas en el diseño metodológico, en la delimitación de la población y la muestra, en el uso adecuado de los instrumentos de recolección de información, en la estructuración de categorías y en el proceso de reflexión y análisis realizado en el transcurso de la investigación.

4. PROPUESTA PEDAGÓGICA

El presente proyecto de intervención tiene como propósito principal elaborar una estrategia didáctica para contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de quinto uno del Instituto Técnico la Cumbre.

El diseño de cualquier intervención educativa parte del supuesto de que la formación puede incidir en cambios o transformación en el alumnado al que se dirige; el cambio lo entendemos metafóricamente como “moverse de lugar”; esto es, reflexionar/mirarse y relacionarse desde un lugar diferente. Este enfoque de comprensión e intervención parte de identificar un conjunto de resultados que articuladamente permiten alcanzar el cambio. (González Jiménez, 2012, p.30).

4.1 Presentación de la propuesta

“Quien se atreve a enseñar, nunca debe dejar de aprender”

John Cotton Dana

La educación no puede ser ajena a la influencia de los procesos de la globalización mundial, expresada en: actividades a escala planetaria en tiempo real, interacción comunicativa prácticamente instantánea según la ocurrencia de los acontecimientos, aceleración en las operaciones financieras, creación de apoyos informáticos cada vez más eficientes en tiempo y espacio, la virtualización, la creación de nuevos espacios y escenarios sociales, el fomento de las interacciones interculturales, la emergencia de nuevos emporios y el aumento de la brecha digital entre los países, entre otros.

Los avances tecnológicos generan impacto en las regiones y por ende en la humanidad, de tal modo que hoy en día acceder a la información es muy fácil y esto incide en el entorno escolar. La adquisición del conocimiento y la revolución de la tecnología de la información y la comunicación TIC, se han transformado en potencias motoras de esta nueva época toda vez que son el medio para ampliar las informaciones, crear entornos que favorecen los aprendizajes en sus distintas modalidades, disminuye la distancia espacio-temporal entre educadores y educandos, potencia escenarios y entornos interactivos. Los docentes no pueden estar ajenos a esta realidad, que en la actualidad, no solo envuelve a los estudiantes sino que los constituye como nativos digitales. Ellos son la generación del mundo digital. Por lo tanto, si no se es objetivo y no se hacen esfuerzos para educarlos de tal forma que puedan ser ciudadanos activos en este mundo global, se verán relegados.

Dentro de esta nueva sociedad, los espacios educativos también se encuentran en constante transformación, las nuevas estancias educativas se han reflejado en centros virtuales de aprendizaje, sin embargo, estos nuevos escenarios requieren de una reflexión hacia el uso e incorporación de las tecnologías, los contextos educativos actuales deberán apostar por una integración crítica, en la cual se defina el qué, por qué y para qué de su incorporación y aprovechamiento. Hay que ver a las tecnologías como medio y recurso didáctico, más no como la panacea que resolverá las problemáticas dentro del ámbito educativo, esto nos lleva a no sobredimensionarlas y establecer orientaciones para su uso, logrando así soluciones pedagógicas y no tecnológicas (Cabero, 2007. p.5).

Siendo consecuente con esta nueva visión del mundo y con la necesidad de construir espacios educativos que impacten el quehacer pedagógico se presenta la Estrategia Didáctica **ALCANZA LA COPA DE POLYA** como una propuesta innovadora que está acorde con las exigencias de nuestro entorno y cuya finalidad es brindar una estrategia articulada y consistente que fortalezca

el proceso de enseñanza y aprendizaje de resolución de problemas matemáticos mediado por el uso de las TIC en los estudiantes del grado quinto uno del Instituto Técnico La cumbre.

ALCANZA LA COPA DE POLYA integra las competencias básicas y digitales empleando un conjunto de actividades individuales y grupales basadas en el planteamiento de situación problema relacionadas con el entorno escolar, familiar y social de los estudiantes, las cuales deben ser solucionadas aplicando el método de George Polya basado en cuatro pasos para resolver problemas. Figura 30.

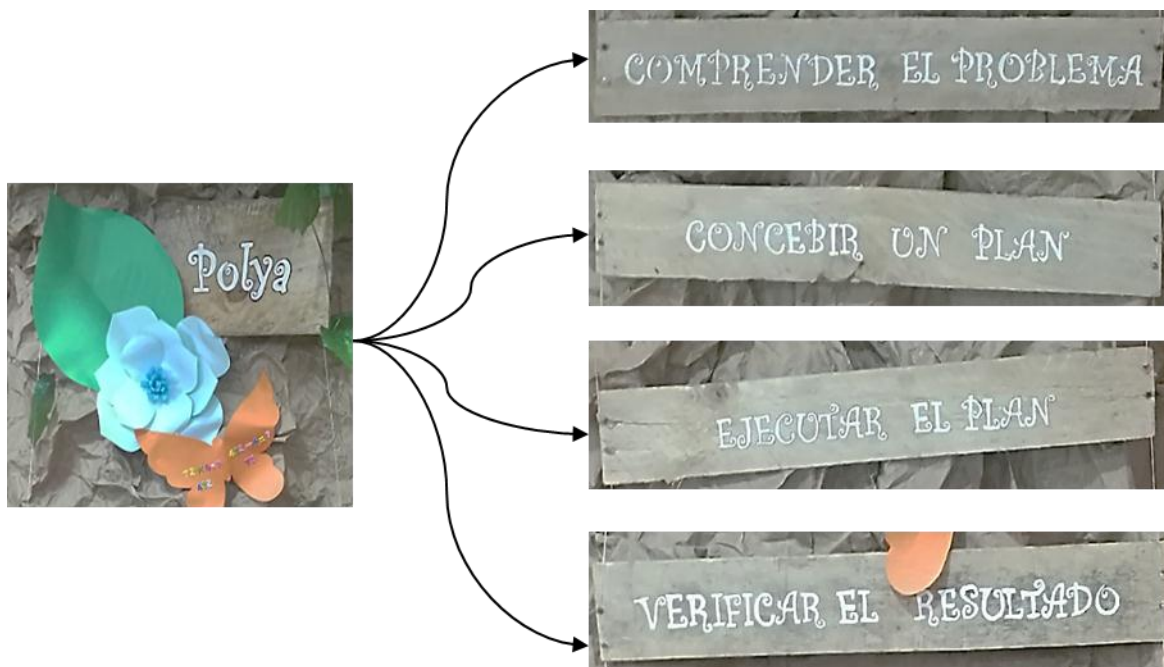


Figura 30. Método de Polya.

Fuente: Elaboración Propia

Cada actividad vincula una herramienta TIC que genera una práctica didáctica más allá de una guía escrita, motivando a los estudiantes y aportándoles capacidades para manejar y transformar la información que obtienen a través del proceso realizado en el papel.

4.2 Justificación

En una sociedad en constante evolución y avance, las instituciones educativas deben ofrecer a sus estudiantes no solo conocimientos teóricos y memorísticos, sino una variedad de saberes (el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo) que integren su mundo académico, tecnológico y social. Comprensiblemente esto hace que los docentes se estén preparando en forma continua y renovando sus prácticas pedagógicas.

En efecto se hace imprescindible fortalecer en los estudiantes las competencias básicas, en este caso específicamente la competencia resolución de problemas matemáticos que encierra saberes, habilidades y actitudes elementales que todos los educandos tendrán que alcanzar, conforme con los fines generales de la educación nacional, según lo establecido en sus estándares básicos de competencia, derechos básicos de aprendizaje (DBA) y los lineamientos y mallas curriculares, con el propósito de brindar saberes para que puedan desenvolverse en la sociedad actual.

Al mismo tiempo, concretar los aprendizajes básicos en forma de competencias conlleva a transitar de ver el aprendizaje como el dominio de un contenido, a darle la relevancia que tiene su aplicación para ejecutar trabajos o tareas. Por todo esto, en este momento se requiere disminuir la memorización ya que la información está siempre al alcance, lo realmente necesario es saber seleccionarla y aplicarla eficazmente en cada caso particular.

Siendo consecuentes con lo anterior resulta oportuno implementar esta propuesta que aborda el Método de Resolución de Problemas de George Polya, que data del año 1945 y continúa vigente por la efectividad en su aplicación. Buen ejemplo de ello es la referencia que hace el ministerio de educación nacional en los lineamientos curriculares de matemáticas donde citan los cuatro pasos planteados por Polya.

Teniendo en cuenta que esta estrategia está diseñada para niños de quinto primaria y por tanto incluye herramientas motivadoras acordes con las edades de los estudiantes, es decir esta propuesta además de ser mediada por TIC tiene un componente didáctico y también integra la cotidianidad de los educandos permitiéndoles ser constructores de su aprendizaje.

En tal sentido, un conocimiento tiene valor cuando favorece a la formación integral del estudiante; en este mundo tan complejo y cambiante debemos proporcionarle capacidades básicas como la de resolver problemas inicialmente matemáticos, sabiendo que este proceso le ayudará a crear un estructura mental que le permitirá actuar con eficacia ante problemáticas concretas que se le presenten a lo largo de toda la vida y donde logre aplicar los conocimientos que sean necesarios.

Partiendo de la caracterización y el análisis del contexto en el que se encuentra el Instituto Técnico La Cumbre, la experiencia educativa del área de matemáticas y más concretamente de los estudiantes de quinto uno, se pudo diagnosticar la necesidad de implementar prácticas pedagógicas innovadoras que representen mayor trascendencia y pertinencia en el aula de clase y de este mismo análisis surgió la idea de emplear las TIC como herramienta mediadora en este proceso. Bajo esta premisa, **Alcanza la copa de Polya**, germina para evolucionar en la respuesta más acertada, dinamizante, transformadora e innovadora para

fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado quinto uno del Instituto Técnico La Cumbre.

4.3 Objetivo

Implementar una estrategia didáctica cuyas actividades apoyadas en el uso de herramientas tecnológicas contribuyan al fortalecimiento de la competencia matemática de resolución de problemas en los estudiantes de quinto uno del Instituto Técnico La Cumbre.

4.4 Indicadores de desempeño

- Formular y resolver problemas matemáticos empleando el método de Polya, vinculando situaciones de la cotidianidad para lograr un aprendizaje significativo.

- Aplicar procedimientos matemáticos y reconocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera eficaz en la resolución de problemas.

- Adquirir habilidades en el uso de las TIC que le faciliten ser autónomo en la construcción del conocimiento, encaminados a la resolución de problemas.

- Emplear herramientas digitales para obtener, generar, evaluar y usar información relevante relacionada con la resolución de problemas de la cotidianidad.

- Desarrollar la creatividad, empleando diversas estrategias de solución en cada situación problémica planteada.

- Mejorar los resultados en pruebas internas y externas como contribución en el posicionamiento del ITC como uno de los mejores colegios a nivel local y nacional.

4.5 Metodología

La estrategia didáctica **Alcanza la copa de Polya** es un proyecto de aula comprometido con el proceso de innovación y transformación educativa, centrada en la resolución de problemas matemáticos empleando el método de George Polya y herramientas TIC, como aplicaciones de office (Word, Excel, PowerPoint), videos elaborados con Movie Maker, Issuu, la APP Draw Your Game, videos juego Supérate final 2017 y la plataforma pleno, está conformada por 8 actividades, diseñadas para lograr el aprendizaje significativo teniendo presente que se requiere generar propuestas de aula creativas y basadas en la cotidianidad. En relación con esto, “Las orientaciones curriculares consideran que el aprendizaje significativo supone comprender y ser capaz de aplicar los procedimientos, conceptos y procesos matemáticos, y para ello deben coordinarse el conocimiento de hechos, la eficacia procedimental y la comprensión conceptual”. (Godino, 2003. p. 66)

Es de anotar que las actividades, atienden los procesos generales o habilidades de aprendizaje, que deben existir en toda actividad matemática tales como:

- Razonamiento
- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos
- Modelación
- Comunicación
- La formulación, tratamiento y resolución de problemas.



Figura 31. Procesos matemáticos.

Fuente: Elaboración Propia

De igual forma están relacionadas con los procesos específicos o conocimientos básicos que desarrollan el pensamiento matemático como son:

- Pensamiento numérico
- Pensamiento espacial
- Pensamiento métrico
- Pensamiento aleatorio
- Pensamiento variacional



Figura 32. Pensamientos matemáticos.

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, en el diseño de las actividades se tuvo en cuenta el aprendizaje significativo basado en el contexto de la misma matemática, de otras disciplinas y de la cotidianidad de los estudiantes, dando importancia y significado a las matemáticas que aprenden, favoreciendo la formación integral de los niños.

Este proyecto fue diseñado de acuerdo a lo establecido en los referentes curriculares para el aprendizaje matemático, (Lineamientos, Mallas, Estándares, DBA), y teniendo en cuenta los parámetros que establece la Institución Educativa para hacer los planes de clase.

Para materializar la propuesta Alcanza la copa de Polya se organizó con ayuda de los niños un micro entorno en el salón de clases. Figura 33.



Figura 33. Estudiantes elaborando el micro entorno.

Fuente: Elaboración Propia

El proceso didáctico para el desarrollo de la propuesta puede verse a través de los siguientes momentos o partes del camino seguido por la investigadora y el grupo de aprendizaje:

Ruta de acción. El árbol del conocimiento. Se construyó un hermoso y fantástico árbol para personificar al matemático George Polya, en él se armaron nidos donde habitarían ocho personajes que nos servirían de apoyo en cada una de las actividades. (Figura 34 y 35) Estos, son pajarillos muy simpáticos y les encanta estar siempre enterados de lo que ocurre a su alrededor. Sus nombres son: Comprende, Analiza, Dato, Incógnita, Plan, Ejecuta, Método y Verifica.



Figura 34. Personajes.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 35. El árbol de Polya.

Fuente: Elaboración Propia

Dinámica para el aprendizaje. El huevo del aprendiz. Los pajarillos, eran los encargados de dar inicio a cada actividad entregando al final de la clase a uno de los estudiantes un huevito express, que contenía en su interior una situación problema o las claves para plantearla, los demás compañeros no conocían el contenido del mensaje sino hasta la siguiente clase.

Al terminar la clase se quedaba el estudiante que adoptó el huevito para grabar un video leyendo el mensaje que recibió. La grabación se hizo con ayuda de un celular para luego editarlo con el programa de Movie Maker el cual permite agregar títulos, descripciones y sonidos.

Trabajo de clase. Creando expectativa. Al inicio de cada sesión se presentó el plan de clase (Figura 36) elaborado en Microsoft PowerPoint con los siguientes ítems (dependiendo de la actividad se realizaron algunos ajustes necesarios, pero generalmente este era el plan básico de la clase):



Plan de Clase

- [Asistencia](#)
- [Socialización de la rubrica](#)
- [Video de introducción con el planteamiento de la situación problema](#)
- Entrega de la guía
- [Desarrollo de la guía](#)
- [Trabajo individual o conformación de equipos](#)
- Exposición individual o por equipos de los 4 pasos
- Reflexión pedagógica

The slide features a light blue background with a smiling sun, a tree with mathematical symbols (plus, minus, multiplication, division, equals, numbers 0-9, and a question mark) on its branches, and a group of four children at the bottom. A small illustration of a girl with balloons is on the left.

Figura 36. Plan de clase.

Fuente: Elaboración Propia

Estas presentaciones funcionan con hipervínculos facilitando la estructura de la clase, pues integra los recursos o herramientas que se requieren para el desarrollo de cada actividad, como videos, aplicaciones de office, canciones, entre otros.

Después de presentar el plan de clase se desarrollaron los ítems que se indicaban en él, la asistencia se manejó con la plataforma “classdojo”. Esta plataforma permite al educador administrar un aula de clase, se basa en puntos sobre el comportamiento de los estudiantes, brindando una interfaz accesible, muy llamativa y sencilla de usar y que, además, es personalizable a las necesidades de cada grupo, área y docente. Si un educando realiza un trabajo brillante ganará puntos; pero, si por ejemplo molesta a los compañeros, se le restan los puntos. En la figura 37, se muestra el inicio de sesión de classdojo.



Figura 37. Plataforma ClassDojo.

Fuente: <https://teach.classdojo.com>

El siguiente ítem es socializar la rúbrica de la actividad (ver anexo 7).

Se da paso a la etapa de motivación, que consistió en la transición del video grabado con un estudiante en la clase anterior a manera de introducción para que los demás integrantes del grupo conocieran en qué consistía la actividad. Los videos quedaron alojados en el canal de YouTube cinematematízate ITC, como se muestra en la figura 38.

Cinematízate ITC
9 suscriptores

PERSONALIZAR CANAL CREATOR STUDIO

PÁGINA PRINCIPAL **VIDEOS** LISTAS DE REPRODUCCIÓN CANALES DEBATE ACERCA DE

Videos subidos REPRODUCIR TODO ORDENAR POR

Actividad 1 ¡Te propongo!
7 vistas • Hace 5 días

Actividad 2 Estadística en mi colegio
4 vistas • Hace 5 días

Actividad 3 La ruta hacia la Cumbre
6 vistas • Hace 5 días

Actividad 4 RevisTICa Matemática
6 vistas • Hace 5 días

Actividad 5 Tu mascota... nuestro problema
2 vistas • Hace 5 días

Actividad 6 Dibuja tu juego matemáticamente
7 vistas • Hace 4 días

Actividad 7 Supérate con el saber
3 vistas • Hace 4 días

Método de Polya
2 vistas • Hace 4 días

Actividad 8 Llegando a la copa
2 vistas • Hace 4 días

Estadística en mi colegio parte 2
Sin vistas • Hace 3 días

Figura 38. Canal de YouTube Cinematízate ITC.

Fuente: <https://bit.ly/2ktTsu2>

Después de ver el video se entregaba la guía/taller, en la que se encontraba escrita la situación problema y los recuadros, cada cual con el título de uno de los pasos del método de Polya con un espacio para realizar lo pertinente en ese paso. Ver Figura 39.

| | | |
|---|---|-------------------------|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | Código: A-03-F04 |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | FECHA: Agosto 1 de 2017 |
| Página 1 de 1 | | |
| TALLER | | |
| AREA: Matemáticas | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco | |
| TEMA: | PERIODO: Primero | GRADO: 5-1 |
| FECHA DE APLICACIÓN: | NOMBRE: | |
| ESTANDAR: | | |
| DBA: | | |
| Situación problema: | | |
| 1. COMPRENDE EL PROBLEMA: | | |
| a. ¿Qué datos puedes obtener? | b. ¿Qué te preguntan? | |
| 2. CONCIBE UN PLAN | | |
| Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada. | | |
| 3. EJECUTA EL PLAN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada. • Realiza las operaciones necesarias. • Utiliza representaciones graficas si consideras que hacen falta. | | |
| 4. VERIFICA EL RESULTADO | | |
| Respuesta: | ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | |
| | ¿Por qué? | |

Figura 39: Formato de la guía para las actividades.

Fuente: Adaptada de Núñez (2017, p. 89)

Dependiendo de la actividad se conformaban equipos o se trabajaba en forma individual, si el trabajo era en equipo, desde la primera actividad se establecieron al azar con la plataforma

ClassDojo y se les dio nombre alusivos a los matemáticos famosos como se muestra en la figura 40.

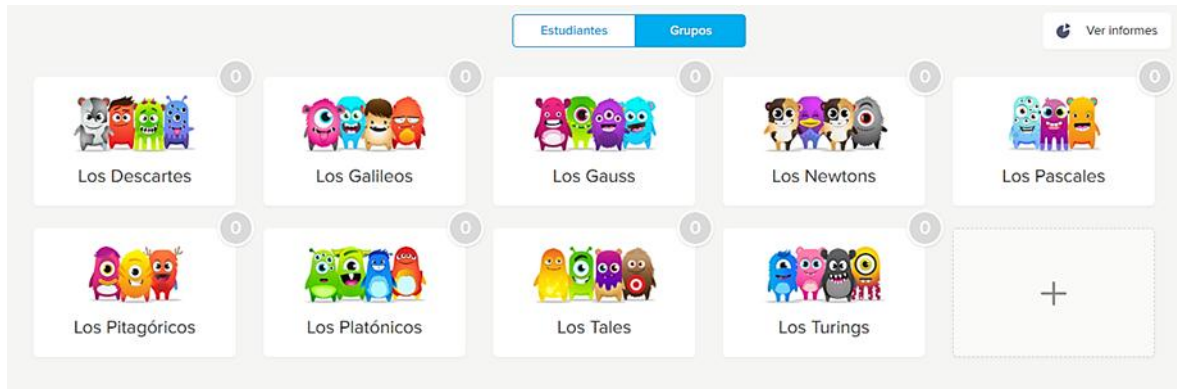


Figura 40. Equipos de trabajo.

Fuente: <https://teach.classdojo.com/#/classes/>

A continuación se empezaba con el trabajo en la guía de aprendizaje, para posteriormente socializar los resultados del trabajo y detectar posibles fortalezas o debilidades que pudieran surgir en el desarrollo de las actividades, dependiendo de la situación planteada se realizaba la parte de aprendizaje con TIC, en la clase de informática y para culminar se realizaba una reflexión pedagógica mediante la retroalimentación de los componentes ambientales, didácticos y actitudinales que pudiesen haberse presentado para mejorarlos o reforzarlos. Esta información fue consignada en el diario pedagógico y se convirtió en una herramienta indispensable para optimizar la práctica pedagógica.

4.6 Fundamento pedagógico

Unos de los fundamentos pedagógicos en que está basada esta propuesta es la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, citado por Chavarría, (2006) quien indica que:

Dentro de las situaciones didácticas tenemos:

1) La situación acción, que consiste básicamente en que el estudiante trabaje individualmente con un problema, aplique sus conocimientos previos y desarrolle un determinado saber. Es decir, el estudiante individualmente interactúa con el medio didáctico, para llegar a la resolución de problemas y a la adquisición de conocimientos.

2) La situación formulación es básicamente enfrentar a un grupo de estudiantes con un problema dado. En ese sentido hay un elemento que menciona Brousseau, esto es, la necesidad de que cada integrante del grupo participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico.

3) Otro tipo de situación didáctica es la situación de validación, donde, una vez que los estudiantes han interactuado de forma individual o de forma grupal con el medio didáctico, se valida lo que se ha trabajado, se discute con el docente acerca del trabajo realizado para cerciorar si realmente es correcto. (p. 5).

Es por esto que las acciones que se proponen en esta estrategia son relevantes pues generan cambios en la práctica educativa mediante la acción cotidiana y la reflexión permanente que permite diseñar propuestas innovadoras fortalecidas desde el currículo, los aportes teóricos y pedagógicos sin dejar de lado el contexto. Como se puede ver en la figura 41, donde se muestra

las relaciones que debe existir entre currículo, teoría, práctica y contexto, para construir conocimiento:

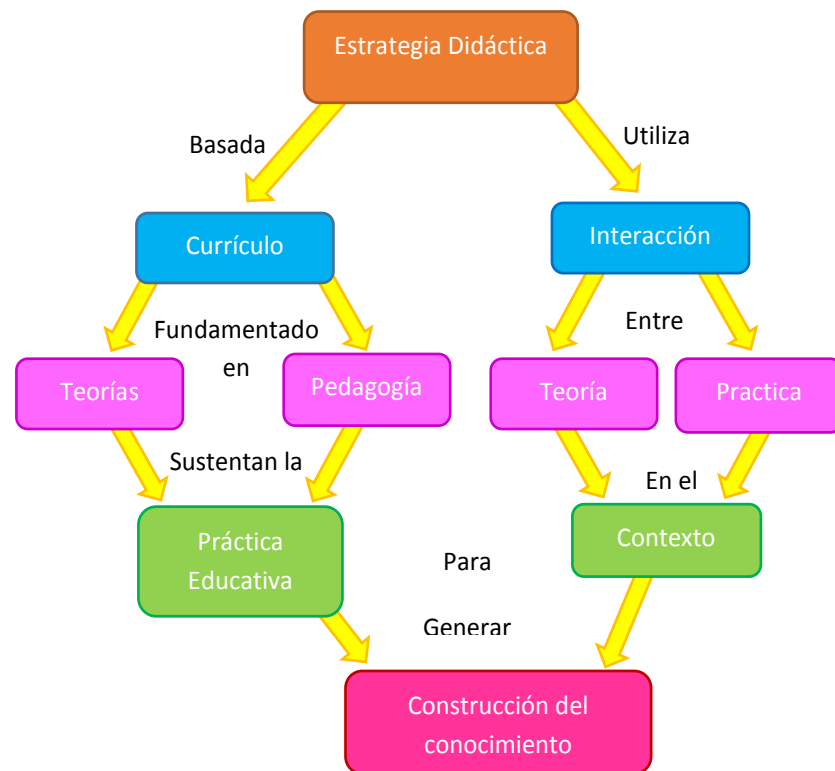


Figura 41. Relaciones de la estrategia didáctica para la construcción del conocimiento.

Fuente: Elaboración Propia

Cuando se habla de situaciones didácticas se puede mencionar a Chavarría, (2006) quien indica que:

En el enfoque planteado por Brousseau el profesor es quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento. Así, Situación Didáctica se refiere al conjunto de interrelaciones entre tres sujetos: profesor-estudiante-medio didáctico. (p. 2).

Dada la correspondencia con el planteamiento anterior se puede decir que un educador comprometido tiene que propiciar entornos educativos que habiliten escenarios diversos de aprendizaje y de apropiación de conocimientos. Los nuevos paradigmas brindan elementos contundentes, capaces de orientar con una mirada diferente las prácticas pedagógicas. Por todo esto al planificar la secuencia didáctica se configuro un todo, pensado desde diversas relaciones entre el currículo, la flexibilidad, el trabajo individual y en equipo, la práctica educativa y los recursos innovadores entre los cuales están las TIC, dejando de lado el simple hecho de enseñar contenidos al presentar a los estudiantes situaciones significativas, tendientes a fortalecer el proceso de aprendizaje, pues es mediante la práctica pedagógica que se deben promover la reflexión integrando problemáticas auténticas, reales y relevantes, que atrapen el interés de los alumnos y genere en ellos compromiso y motivación.

Por tanto esta investigación plantea un proceso de enseñanza dinámico que posibilita la apropiación comprensiva del conocimiento, con miras a producir cambios en el aprendizaje de los niños, permitiéndoles enfrentar problemáticas de la vida cotidiana, al dinamizar con estrategias propias las labores escolares, con el objeto de trasponer lo que estrictamente marca el currículo y vincularse con los significantes sociales y culturales existentes, pues los niños desarrollan su pensamiento cuando puede usar sus conocimientos para resolver una situación problemática planteada teniendo en cuenta sus intereses y sin desconocer que las innovaciones no pueden ser establecidas en formatos estandarizados, sino por el contrario requieren de un diseño intencionado, donde el docente deberá seleccionar y determinar cuáles son los recursos

didácticos más apropiados para el grupo objeto de estudio en el momento y circunstancias específicas.

En ese mismo sentido se incorporaron e implementaron las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC como mediador instrumental en la estrategia didáctica, teniendo en cuenta la necesidad de propiciar nuevos ambientes de aprendizaje en el sistema educativo, ya que la educación no debe ser ajena a los cambios de la sociedad promovidos por los avances tecnológicos. Por el contrario se deben utilizar como recursos o herramientas, aprovechándolos para generar nuevos entornos educativos en favor de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, teniendo en cuenta que las diferentes corrientes pedagógicas hacen permanente referencia a la importancia del entorno como transmisor de aprendizajes, cabe citar a Perkins, D. (2014) quien en una entrevista a la revista semana respondió así a la pregunta ¿Qué papel juega la tecnología en la educación?

Es una pregunta que me alegra escuchar. Los nuevos medios y la tecnología generan mucha emoción entre profesores y alumnos, y eso es bueno. Sin embargo, preguntarse si la tecnología va en favor o en contra de la calidad educativa nos pone frente a una cuestión fundamental: ¿de qué usos de los nuevos medios y la tecnología estamos hablando?

Yo me refiero a la tecnología como una 'arcilla cognitiva' que puede moldearse en un sinnúmero de formas. Esta tecnología respalda los aprendizajes de pensamiento innovador. También pueden ser muy eficientes para apoyar trabajos de ensayo y error y para explorar temas difíciles. Pero también funcionan como súper enciclopedias, de las que usualmente los estudiantes copian y pegan información en sus tareas. Teniendo esto en mente, la contribución más importante de la tecnología es que reabre la pregunta de cómo funcionarían mejor los procesos de enseñanza y aprendizaje con un nuevo sentido de emoción y nuevas posibilidades. (Perkins , 2014)

Según se ha citado, se puede decir que estos entornos ofrecen a los estudiantes las bases necesarias para lograr una cognición cada vez más avanzada y desarrollada, pues requiere la implementación de estrategias pertinentes en relación con la construcción de nuevos conocimientos y en la formación de futuras generaciones, propiciando un rol activo en ellos.

Finalmente, se tiene en cuenta el método planteado por George Polya para la resolución de problemas, para Polya: “resolver un problema es encontrar un camino, allí donde no se conocía previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad” (p. 52). (Ministerio de Educacion Nacional , 2014) Dicho esto, cabe agregar que en las actividades planteadas en las intervenciones de la secuencia didáctica, se emplearon guías/talleres donde se encontraban escritas las situaciones problema y recuadros, cada cual con el título de uno de los pasos del método de Polya con un espacio para realizar lo pertinente en ese paso.

4.7 Diseño de actividades

En esta propuesta, la secuencia didáctica basó sus intervenciones en el diseño de las actividades tomando como punto de partida los conocimientos o saberes previos de los estudiantes, igualmente se tuvo en cuenta la pertinencia, los intereses de los educandos, la ambientación del entorno y la dinámica para atraer la atención, motivar y propiciar la participación activa de los niños, para que ellos fueran los protagonistas y responsables en el proceso de aprendizaje.

Como parte de estas intervenciones se realiza el desarrollo de las guías/talleres, donde se presentan a los estudiantes las siguientes actividades:

- Se parte previamente de un video donde un estudiante comparte con los demás la situación que se va a resolver, dando pautas para elaborar el material correspondiente.

- En algunas actividades se trabaja de manera individual y en otras se hace por equipos. Inicialmente, se propone a los estudiantes resolver situaciones problemáticas relacionadas con algún aspecto personal del estudiante que protagonizó el video introductorio. Estas guías/talleres están estructuradas siguiendo el método de los cuatro pasos de Polya, se les da en forma escrita el problema matemático, se les pide que hallen los datos y la incógnita, mediante las preguntas ¿Qué datos puedes obtener? y ¿Qué te pregunta? respectivamente como parte del primer paso “**comprende el problema**”, en el segundo paso “**concibe un plan**”, se les pide que analicen y piensen en las diferentes soluciones que pueden encontrar para resolver la situación planteada, resaltando la más adecuada, en el tercer paso “**ejecuta el plan**”, se les dice que empleen la solución que escogieron como la más adecuada, que realicen las operaciones necesarias y que utilicen si consideran necesario estrategias de resolución de problemas como gráficas, tablas, imágenes, entre otras, en el cuarto y último paso “**verifica el resultado**”, se les da espacio para que respondan las preguntas en forma narrativa y numérica, también se da lugar a la reflexión y autoevaluación con la pregunta ¿la forma que empleaste para resolver la situación, era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Dándoles las opciones cerradas de si y no, pero pidiéndoles que en ambos casos argumente al preguntarles ¿Por qué?

- Consecutivamente se realiza una puesta en común para dar a conocer los elementos analizados anteriormente. En este momento se socializa, generando espacio para la discusión, argumentación y toma de decisiones. Si están en equipos deben participar todos los integrantes, ir rotando en cada paso para exponer las respuestas o resultados.

- Seguidamente se reflexiona y se escoge la mejor solución, teniendo en cuenta la intervención de los estudiantes y la exposición de las respuestas o resultados.

- Posteriormente se trabaja de manera individual en la sala de informática. Cabe aclarar que en algunas actividades es indispensable la mediación de las herramientas TIC, al inicio, en otras durante el proceso y en otras al final.

- Finalmente, los estudiantes resolverán situaciones problémicas en diversos contextos para verificar y poner a prueba lo aprendido.

La descripción anterior sobre la implementación de la propuesta se fundamentó en el proceso de investigación acción de Kemmis, en donde se planifica, actúa, observa y reflexiona, implicando un análisis retrospectivo del conocimiento y una reconfiguración prospectiva de las acciones de cada uno de los momentos que conforman la estrategia didáctica donde los estudiantes empleando el método de Polya y apoyados en herramientas TIC, fortalecen la competencia de resolución de problemas matemáticos.

4.7.1 Plan de acción

A continuación, se presenta el plan de acción para el desarrollo de la propuesta y aplicación de la estrategia didáctica. Se presentan las 8 intervenciones realizadas durante la investigación las cuales se analizaron en el diario pedagógico (Anexo 3).

| Intervención | Actividad | Nombre | Recursos | Tiempo |
|--------------|-----------|--------------------------------------|----------|--------|
| 1 | 1 | ¡Te propongo! | Video | 5 min |
| | 2 | Explorando, conociendo y aprendiendo | Video | 10min |

| Intervención | Actividad | Nombre | Recursos | Tiempo |
|---------------------|------------------|---|--|---------------|
| | 3 | Despacito, cantando paso a pasito | Canción en audio y escrita | 10min |
| | | | Guía/taller | 40min |
| | 4 | Leo, selecciono y relaciono | Tablero, letreros, | 20min |
| | 5 | Entiendo los pasos | marcadores | |
| | 1 | Estadística en mi colegio | Video | 5 min |
| | 2 | Analizo, gráfico y comparto | Video | 15min |
| 2 | 3 | ¿Quién ganó las elecciones del personerito? | Guía/taller | 60min |
| | 4 | Excel...Excelentes resultados | Computador y aplicación de Excel | 40min |
| | 1 | La ruta hacia la cumbre | Video | 5 min |
| | | ¡Ubícate! | Computador, internet | 55min |
| | 2 | | aplicación de google maps, calculadora y guía/taller | |
| 3 | 3 | ¿Cuál es tu carrera? | Computador, internet, aplicación de google maps, calculadora, correo electrónico, plataforma del colegio y memoria USB | 60min |

| Intervención | Actividad | Nombre | Recursos | Tiempo |
|---------------------|------------------|---------------------------------------|--|---------------|
| | 1 | RevisTICa Matemática. | Video | 5 min |
| | 2 | Comité de redacción. | Celular, computador, aplicación de Word, internet, correo electrónico y memoria USB | 55min |
| | 3 | ¿Qué problemas tiene la revisTICa? | Celular, WhatsApp, aplicación de Word, hojas | 30min |
| 4 | 4 | Si clasifica, se publica | Libros, computador, aplicación de Word, internet, correo electrónico y memoria USB | 60min |
| | 5 | Luces, cámara y acción | Celular y guion de entrevista | 20min |
| | 6 | Ensamblado ando | Celular, computador, aplicación de Word, video, presentación de PowerPoint, internet y aplicación de Issuu | 60min |
| | 7 | Publicar es compartir | Computador, internet, aplicación de PowerPoint y Issuu | 20min |

| Intervención | Actividad | Nombre | Recursos | Tiempo |
|---------------------|------------------|------------------------------------|---|---------------|
| | 8 | Aprendiendo y aplicando | Celular, computador, video, internet | 20min |
| 5 | 1 | Tu mascota... nuestro problema | Video | 5 min |
| | 2 | Pensando y pesando | Balanza digital, mascota (Perrita llamada Canela), elementos del entorno(cajas, canecas, morrales, entre otros), tablero, marcadores, letreros y guía/taller | 55min |
| | 3 | Góticas de amor | Guía/taller tablero, marcadores y letreros | 60min |
| 6 | 1 | Dibuja tu juego matemáticamente | Videos | 15min |
| | | | Guía/taller, hoja blanca tablero y marcadores | 45min |
| | 2 | Imagina, diseña y crea | | |
| | 3 | Trazando y jugando | Dibujo realizado en hoja blanca, celular o tableta, App Draw Your Game | 120min |
| | 4 | Reflexiona y evoluciona | Dibujo modificado en hoja blanca, celular o tableta, App Draw Your Game | 60min |
| 7 | 1 | Supérate con el saber | Video | 5 min |

| Intervención | Actividad | Nombre | Recursos | Tiempo |
|--------------|-----------|--|--|--------|
| | 2 | Jugando con mente se aprende y se divierte | Computador, aplicación del juego supérate con el saber 2017, calculadora y guía/taller | 25min |
| | 3 | ¿Y cuál era la respuesta? | Guía/taller tablero y marcadores | 90min |
| | 1 | Llegando a la copa | Video | 5 min |
| 8 | 2 | Ponte a prueba | Computador, calculadora, plataforma pleno y hoja con rejilla de respuestas | 85min |
| | 3 | Llegando a la meta | Material impreso de la plataforma pleno, tablero y marcadores | 90min |

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2 Presentación de las intervenciones

A continuación se desglosan las intervenciones con sus respectivas actividades.

Como introducción a la propuesta Alcanza la copa de Polya se organizó con ayuda de los niños y de dos madres de familia un micro entorno en el salón de clases. Esto activó la curiosidad en ellos, cada vez se veían más inquietos por saber que era lo que se estaba organizando. Esta idea

surgió teniendo en cuenta que la presentación de las actividades sería importante para lograr que los alumnos intervinieran activamente y captar su atención, pues la manera como el docente propone y presenta la clase es esencial en el proceso de aprendizaje, de igual forma en la investigación acción es importante la interacción docente-alumno, pues esta permite reflexionar sobre el quehacer pedagógico y cómo impacta al alumno en forma significativa. La planificación a través de este espacio físico motivante haría parte de este proyecto pues a partir de él se da inicio a la estrategia didáctica. En la figura 42 se observa la construcción del árbol en el aula de clase, cuando aún los niños no sabían el propósito de su montaje.



Figura 42. Micro entorno en el aula de clase.

Fuente: Elaboración Propia

Continuando con lo planeado, se adicionaron los demás accesorios al árbol. Se colocó el nombre y a manera de escalones las frases que indican los pasos del método. En la figura 43 se aprecian estos letreros.



Figura 43. Letreros del árbol.

Fuente: Elaboración Propia

También se crearon nidos con los personajes, encargados de entregar las situaciones problemáticas a los estudiantes, esto personajes eran 8 pajarillos que recibieron los nombres de: Comprende, Analiza, Dato, Incógnita, Plan, Ejecuta, Verifica y Método.



Figura 44. Personajes de la estrategia.

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2.1 Intervención 1

Actividad 1. ¡Te propongo!: ya con el micro entorno listo, se grabó el primer video de introducción a esta actividad, cuyo objetivo era dar inicio al fundamento teórico, indispensable para llevar a cabo esta propuesta. El mensaje leído en el video se observa en la figura 45.

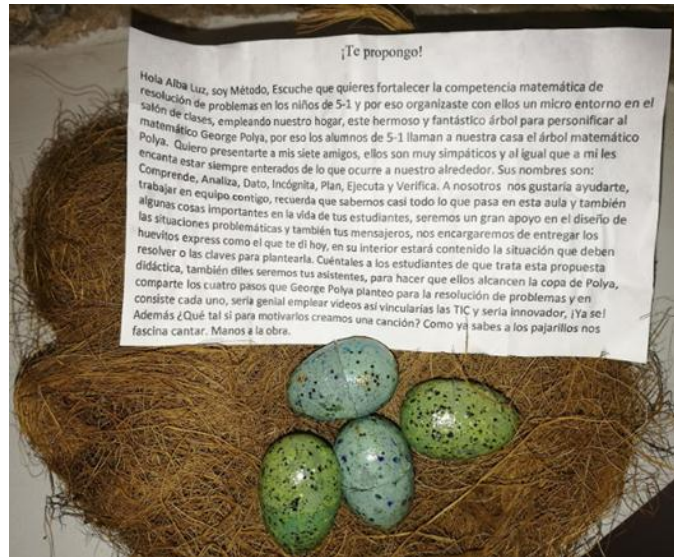


Figura 45. Mensaje primer video.

Fuente: Elaboración Propia

Este video está alojado en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, se puede observar en el enlace: <https://youtu.be/GEhN-I6Yh-0>, como se muestra en la figura 46.

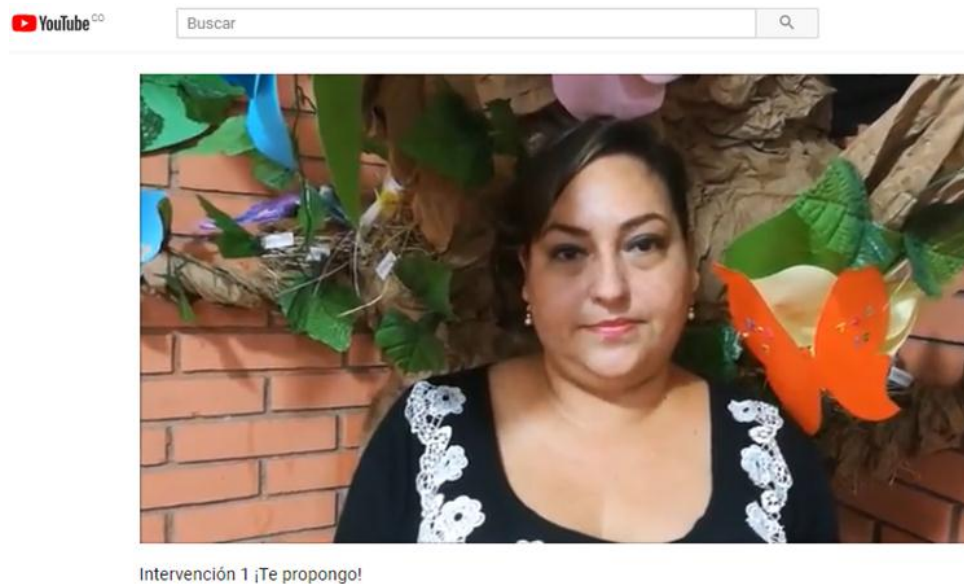


Figura 46. Pantallazo del video de la introducción a la actividad 1 ¡Te propongo!.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=GEhN-I6Yh-0&t=9s>

Consecutivamente se le dio a conocer a los estudiantes el nombre de la estrategia didáctica, “Alcanza la copa de Polya” y se les explico el porqué de este nombre. En la figura 47, se ve un collage del micro entorno en el aula.



Figura 47. Nombre de la propuesta y micro entorno en el aula.

Fuente: Elaboración Propia

También se les contó que el árbol era parte de la propuesta y que se llamaba Polya como el matemático, se les preguntó si sabían cómo se llamaba la parte más alta de los árboles, varios estudiantes respondieron que copa, después de expresarles que era correcta la respuesta se les expuso que por eso la estrategia se llamaba así y para poder llegar a la copa debemos seguir los pasos que están en el tallo del árbol matemático Polya.

Actividad 2: Explorando, conociendo y aprendiendo: La anterior explicación se aprovechó para invitarlos a ver el video “Método de Polya” creado por la docente investigadora y alojado también en el mismo canal de YouTube Cinematematízate ITC, este se puede observar en el enlace: <https://youtu.be/-fD17erda0I> y corresponde a la figura 48 donde se ve el pantallazo del video.



Figura 48. Pantallazo del video de la actividad 2.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=-fD17erda0I&feature=youtu.be>

El video se pausó a los cuatro minutos. Después que se expusieron los cuatro pasos del método de resolución de problemas, se socializó acerca del contenido del video, se les preguntó si alguna vez habían escuchado hablar de George Polya, todos respondieron que no y al averiguarles sobre qué y cómo hacían cuando debían resolver un problema, dijeron que leer, sumar, hacer operaciones. Entonces, se les explicó a partir de interrogatorio y significación cada uno de los pasos del método de Polya.

Actividad 3. Despacito, cantando paso a pasito. Como apoyo al trabajo que se haría a partir de conocer el proceso para solucionar un problema matemático, se presentó a los estudiantes del mismo video anteriormente referenciado, donde se escucha y se ve la letra de la canción escrita por la investigadora e interpretada por dos niñas del grupo 5-1 y el docente Freddy Peña, de la misma institución y quien colaboró con este Proyecto en este aspecto. La canción fue grabada en el estudio de la casa de la cultura piedra del sol de Floridablanca, espacio gestionado por la docente a cargo de este proyecto. La figura 49 corresponde al día de la grabación.



Figura 49. Grabación de la canción.

Fuente: Elaboración Propia

La canción es una adaptación de la melodía titulada “Despacito” que en su versión original es de la autoría de Erika Ender con Daddy Yankee y Luís Fonsi. En la figura 50 se ve el pantallazo del video y se aprecia la letra de la canción.

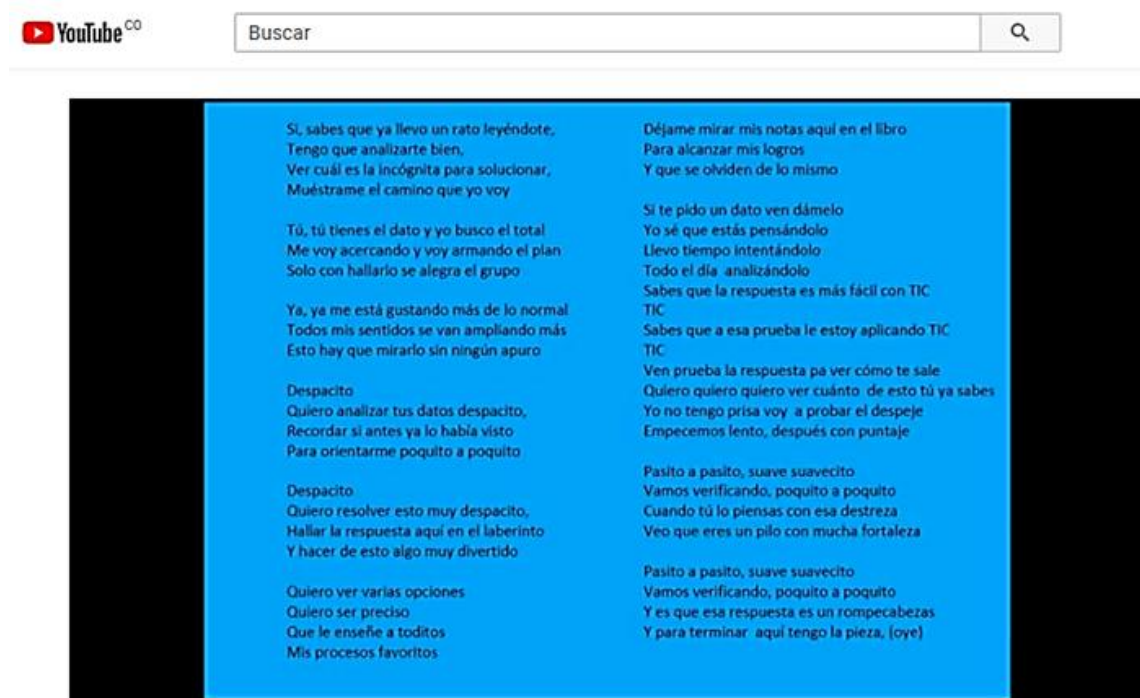


Figura 50. Pantallazo del video de la actividad 3.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=-fD17erda0I&feature=youtu.be>

Actividad 4. Leo, selecciono y relaciono. Se conformaron equipos de trabajo como se muestra en la figura 51.



Figura 51. Equipos de trabajo de los estudiantes de 5-1, actividad 3.

Fuente: Elaboración Propia

Los estudiantes se agruparon en 9 equipos de trabajo: 7 de cuatro estudiantes y 2 de tres.

Anteriormente se hizo mención de los nombres y el proceso de selección mediante la plataforma ClassDojo. En la figura 52 se observa la acomodación.



Figura 52. Conformación de los Equipos de trabajo desde la plataforma ClassDojo.

Fuente: <https://teach.classdojo.com/#/classes/>

Inmediatamente se le entregó a cada niño una guía/taller, como la de la figura 53.


| | | | | | |
|---|--|------------|-------------------------|--|--|
|  | Instituto Técnico La Cumbre | | Código: A-03-F04 | | |
| | "Formando líderes con sentido social" | | Versión: 02 | | |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | FECHA: Agosto 1 de 2017 | | |
| | | | Página 2 de 2 | | |
| Intervención 1, actividad 4: Leo, selecciono y relaciono | | | | | |
| AREA: Matemáticas | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco | | | | |
| TEMA: Pasos del método Polya | PERIODO: | GRADO: 5-1 | | | |
| FECHA DE APLICACIÓN: | NOMBRE: | | | | |
| <p>Situación problema: En la siguiente canción resalta las palabras relacionadas con la estrategia pedagógica "Alcanza la copa de Polya"</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Si, sabes que ya llevo un rato leyéndote, Tengo que analizarte bien, Ver cuál es la incógnita para solucionar, Muéstrame el camino que yo voy</p> <p>Tú, tú tienes el dato y yo busco el total Me voy acercando y voy armando el plan Solo con hallarlo se alegra el grupo</p> <p>Ya, ya me está gustando más de lo normal Todos mis sentidos se van ampliando más Esto hay que mirarlo sin ningún apuro</p> <p>Despacito Quiero analizar tus datos despacito, Recordar si antes ya lo había visto Para orientarme poquito a poquito</p> <p>Despacito Quiero resolver esto muy despacito, Hallar la respuesta aquí en el laberinto Y hacer de esto algo muy divertido</p> <p>Quiero ver varias opciones Quiero ser preciso Que le enseñe a toditos Mis procesos favoritos</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Déjame mirar mis notas aquí en el libro Para alcanzar mis logros Y que se olviden de lo mismo</p> <p>Si te pido un dato ven dámelo Yo sé que estás pensándolo Llevo tiempo intentándolo Todo el día analizándolo Sabes que la respuesta es más fácil con TIC TIC Sabes que a esa prueba le estoy aplicando TIC TIC Ven prueba la respuesta pa ver cómo te sale Quiero quiero quiero ver cuánto de esto tú ya sabes Yo no tengo prisa voy a probar el despeje Empecemos lento, después con puntaje</p> <p>Pasito a pasito, suave suavecito Vamos verificando, poquito a poquito Cuando tú lo piensas con esa destreza Veo que eres un pilo con mucha fortaleza</p> <p>Pasito a pasito, suave suavecito Vamos verificando, poquito a poquito Y es que esa respuesta es un rompecabezas Y para terminar aquí tengo la pieza, (oye)</p> </td> </tr> </table> | | | | <p>Si, sabes que ya llevo un rato leyéndote, Tengo que analizarte bien, Ver cuál es la incógnita para solucionar, Muéstrame el camino que yo voy</p> <p>Tú, tú tienes el dato y yo busco el total Me voy acercando y voy armando el plan Solo con hallarlo se alegra el grupo</p> <p>Ya, ya me está gustando más de lo normal Todos mis sentidos se van ampliando más Esto hay que mirarlo sin ningún apuro</p> <p>Despacito Quiero analizar tus datos despacito, Recordar si antes ya lo había visto Para orientarme poquito a poquito</p> <p>Despacito Quiero resolver esto muy despacito, Hallar la respuesta aquí en el laberinto Y hacer de esto algo muy divertido</p> <p>Quiero ver varias opciones Quiero ser preciso Que le enseñe a toditos Mis procesos favoritos</p> | <p>Déjame mirar mis notas aquí en el libro Para alcanzar mis logros Y que se olviden de lo mismo</p> <p>Si te pido un dato ven dámelo Yo sé que estás pensándolo Llevo tiempo intentándolo Todo el día analizándolo Sabes que la respuesta es más fácil con TIC TIC Sabes que a esa prueba le estoy aplicando TIC TIC Ven prueba la respuesta pa ver cómo te sale Quiero quiero quiero ver cuánto de esto tú ya sabes Yo no tengo prisa voy a probar el despeje Empecemos lento, después con puntaje</p> <p>Pasito a pasito, suave suavecito Vamos verificando, poquito a poquito Cuando tú lo piensas con esa destreza Veo que eres un pilo con mucha fortaleza</p> <p>Pasito a pasito, suave suavecito Vamos verificando, poquito a poquito Y es que esa respuesta es un rompecabezas Y para terminar aquí tengo la pieza, (oye)</p> |
| <p>Si, sabes que ya llevo un rato leyéndote, Tengo que analizarte bien, Ver cuál es la incógnita para solucionar, Muéstrame el camino que yo voy</p> <p>Tú, tú tienes el dato y yo busco el total Me voy acercando y voy armando el plan Solo con hallarlo se alegra el grupo</p> <p>Ya, ya me está gustando más de lo normal Todos mis sentidos se van ampliando más Esto hay que mirarlo sin ningún apuro</p> <p>Despacito Quiero analizar tus datos despacito, Recordar si antes ya lo había visto Para orientarme poquito a poquito</p> <p>Despacito Quiero resolver esto muy despacito, Hallar la respuesta aquí en el laberinto Y hacer de esto algo muy divertido</p> <p>Quiero ver varias opciones Quiero ser preciso Que le enseñe a toditos Mis procesos favoritos</p> | <p>Déjame mirar mis notas aquí en el libro Para alcanzar mis logros Y que se olviden de lo mismo</p> <p>Si te pido un dato ven dámelo Yo sé que estás pensándolo Llevo tiempo intentándolo Todo el día analizándolo Sabes que la respuesta es más fácil con TIC TIC Sabes que a esa prueba le estoy aplicando TIC TIC Ven prueba la respuesta pa ver cómo te sale Quiero quiero quiero ver cuánto de esto tú ya sabes Yo no tengo prisa voy a probar el despeje Empecemos lento, después con puntaje</p> <p>Pasito a pasito, suave suavecito Vamos verificando, poquito a poquito Cuando tú lo piensas con esa destreza Veo que eres un pilo con mucha fortaleza</p> <p>Pasito a pasito, suave suavecito Vamos verificando, poquito a poquito Y es que esa respuesta es un rompecabezas Y para terminar aquí tengo la pieza, (oye)</p> | | | | |
| 1. COMPRENDE EL PROBLEMA: | | | | | |
| Escribe las palabras o frases que creas se relacionan con este paso: | | | | | |
| | | | | | |
| 2. CONCIBE UN PLAN | | | | | |
| Escribe las palabras o frases que creas se relacionan con este paso: | | | | | |
| | | | | | |
| 3. EJECUTA EL PLAN | | | | | |
| Escribe las palabras o frases que creas se relacionan con este paso: | | | | | |
| | | | | | |
| 4. VERIFICA EL RESULTADO | | | | | |
| Escribe las palabras o frases que creas se relacionan con este paso: | | | | | |
| | | | | | |
| Escribe otras las palabras o frases que creas se relacionan con resolución de problemas matemáticos: | | | | | |
| | | | | | |

Figura 53. Guía/taller de la actividad 3.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 5. Comprendo y Entiendo los pasos. Para ejecutar esta actividad, se pegaron en el tablero los letreros correspondientes a los cuatro pasos del método de Polya y se inició la socialización, en la cual ordenadamente iban participando los alumnos, mientras la docente investigadora toma nota en el tablero, como se ve en la figura 54.

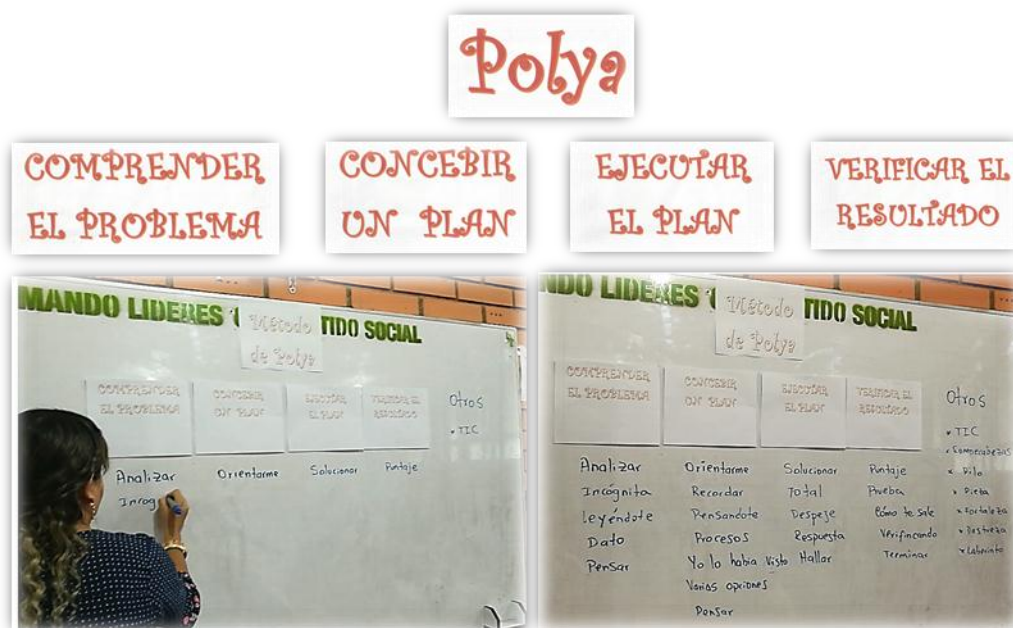


Figura 54. Socialización de las respuestas de la guía/taller actividad 3.

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2.2 Intervención 2

Actividad 1. Estadística en mí colegio. Se filmó el video de introducción a esta actividad. Por ser el grado más alto en la primaria, una de las estudiantes participó como candidata a la personería del colegio, y justamente ella fue quien ganó las elecciones, representando así a todos sus compañeros. Esta situación dio lugar a la actividad propuesta, la cual tiene como objetivo

que los estudiantes relacionen un evento real con las matemáticas, ellos solo sabían que su compañera había ganado las elecciones, pero no conocían otros datos importantes para realizar un análisis más detallado de los resultados desde la estadística. En el mensaje leído en el video que se puede observar en la figura 55, se incluyen conceptos estadísticos que se llevan a la práctica mediante esta situación. El proceso de solución se realizó aplicando el método de Polya, teóricamente referenciado en el numeral 2.3.4 del capítulo II.



Figura 55. Mensaje segundo video.

Fuente: Elaboración Propia

Este video está alojado en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, se puede observar en el enlace: <https://youtu.be/N0cXpkUT8lg>, como se muestra en la figura 56.

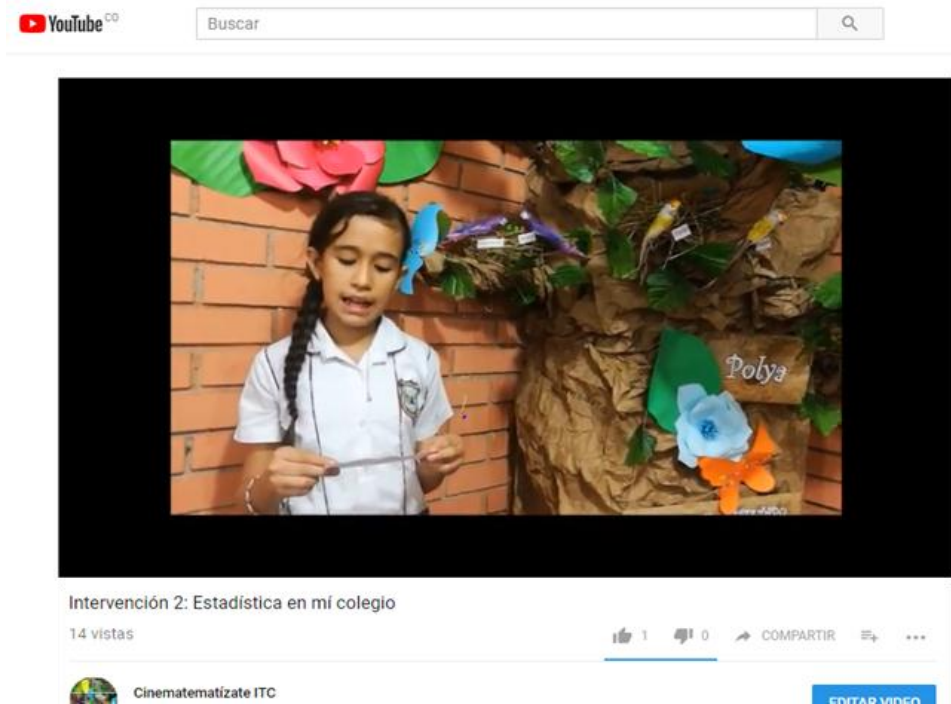


Figura 56. Pantallazo del video de introducción a la intervención 2 estadística en mi colegio.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=N0cXpkUT8lg&t=20s>

En la figura 57 se muestran a los alumnos de 5-1 observando atentamente el video de esta actividad.



Figura 57. Estudiantes observando el video de la actividad 1-intervención 2.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 2: Analizo, gráfico y comparto: después de ver el video de introducción a la actividad se les conto a los niños que su compañera Greicy con ayuda de su mamita la señora Paola realizaron un video mostrando el proceso para construir la guía/taller que debían resolver en clase, este archivo elaborado en Excel se lo enviaron a la docente responsable de la investigación, para que ella complementara el documento, con este relato se dispusieron para ver el video en mención, el cual está alojado también en el mismo canal de YouTube Cinematematízate ITC, este se pude observar en el enlace: <https://youtu.be/JSpg2h1WVc> que como se observa en la figura 58 pertenece al pantallazo del video.



Figura 58. Pantallazo del video de la actividad 2.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=JSpg2h1WVc>

La información para poder realizar las tablas y gráficos se obtuvieron del acta correspondiente al día de las elecciones y se enviaron empleando el WhatsApp, como se puede ver en la figura 59:



Figura 59. Pantallazo de WhatsApp, con la información de las votaciones de personerito.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 60 se muestran a los alumnos de 5-1 observando atentamente los videos de esta intervención.



Figura 60. Estudiantes observando el video de la actividad 2-intervención 2.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 3. ¿Quién ganó las elecciones del personerito?: continuando con la intervención se le entrega a cada niño la guía/taller construida por la autora de investigación con ayuda del archivo creado por la alumna antes mencionada, como se observa en la figura 61.



Figura 61. Entrega de la guía/taller actividad 3.

Fuente: Elaboración Propia

Después de recibir la guía/taller que se muestra en la figura 62, los estudiantes en sus respectivos equipos de trabajo empezaron a resolverla.

| Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | | Código: A-G3-F04 Versión: 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------|----|----|----|--------|-------|----|--------|-------|--------|----|----|----|----|----|----|---|---|--------|----|----|----|---|----|----|---|---|--------|----|----|----|----|----|----|---|---|--------|----|----|----|----|----|----|----|---|--------|----|----|----|----|----|----|---|---|--------|----|----|----|----|----|----|---|---|
| DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Guía/taller ¿Quién ganó las elecciones de personero?</p> <p>TEMA: Frecuencia, moda, probabilidad y diagrama de barras. Suma de números naturales.</p> <p>PERIODO: Primera Grado 3a. FECHA DE ELABORACIÓN:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ESTANDARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> Representa datos usando tablas y gráficas. Interpreta información presentada en tablas y gráficas. Conjetura y pone a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. Resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de encuestas, consultas o experimentos. | <p>PENSAMIENTO: ALIATORIO Y SISTEMA DE DATOS</p> | <p>OBJETIVO: Resolver problemas sencillos mediante la interpretación de datos en una gráfica de barras.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Situación problema: En las elecciones del gobierno escolar como candidatos a personero 2018 se postularon los siguientes niños: S-1: Gracely Mildred Laguarda Cuevas S-2: Helen Nataly Génesis Santamaría S-3: Michelle Tatiana Carras Contreras S-4: Karol Valentina Villa Flores S-5: Jefferson Alexander Izquierdo Rincón S-6: Lady Maritza Izquierdo Rincón</p> <p>Después de la contienda electoral los votos quedaron repartidos como se muestra a continuación en el gráfico (a cada niño se le asignó el número en el tarjetón según el grado que representaba, por ejemplo, si es de S-1 su número en el tarjetón es el 01):</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Elecciones personero 2018</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Candidato</th> <th>01</th> <th>02</th> <th>03</th> <th>04</th> <th>05</th> <th>06</th> <th>Exceso</th> <th>Nulos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MESA 1</td> <td>29</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>MESA 2</td> <td>25</td> <td>27</td> <td>34</td> <td>6</td> <td>35</td> <td>17</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>MESA 3</td> <td>29</td> <td>29</td> <td>17</td> <td>38</td> <td>22</td> <td>17</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MESA 4</td> <td>49</td> <td>38</td> <td>14</td> <td>35</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>MESA 5</td> <td>28</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>19</td> <td>41</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>MESA 6</td> <td>40</td> <td>25</td> <td>37</td> <td>29</td> <td>40</td> <td>12</td> <td>7</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | | | Candidato | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | Exceso | Nulos | MESA 1 | 29 | 20 | 13 | 28 | 29 | 36 | 2 | 1 | MESA 2 | 25 | 27 | 34 | 6 | 35 | 17 | 0 | 0 | MESA 3 | 29 | 29 | 17 | 38 | 22 | 17 | 0 | 4 | MESA 4 | 49 | 38 | 14 | 35 | 14 | 15 | 14 | 0 | MESA 5 | 28 | 38 | 40 | 19 | 41 | 38 | 1 | 6 | MESA 6 | 40 | 25 | 37 | 29 | 40 | 12 | 7 | 1 |
| Candidato | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | Exceso | Nulos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESA 1 | 29 | 20 | 13 | 28 | 29 | 36 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESA 2 | 25 | 27 | 34 | 6 | 35 | 17 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESA 3 | 29 | 29 | 17 | 38 | 22 | 17 | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESA 4 | 49 | 38 | 14 | 35 | 14 | 15 | 14 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESA 5 | 28 | 38 | 40 | 19 | 41 | 38 | 1 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MESA 6 | 40 | 25 | 37 | 29 | 40 | 12 | 7 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Según los datos responde:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la moda? ¿Cuál fue la mayor frecuencia? ¿Cuántos niños votaron en total? ¿Cuál era la probabilidad que el personero fuera un niño y cual que fuera niña? Resuelve las preguntas a y b, relacionándolas con el enunciado, teniendo en cuenta cuales fueron tus respuestas y sin emplear los términos estadísticos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. COMPRENDE EL PROBLEMA:</p> <p>a. ¿Qué datos puedes obtener?</p> <p>b. ¿Qué te preguntan?</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>2. CONCEBE UN PLAN</p> <p>Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación planteada. Resalta la más adecuada.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>3. EJECUTA EL PLAN</p> <ul style="list-style-type: none"> Empieza la solución que escogiste como la más adecuada. Realiza las operaciones necesarias. Utiliza representaciones gráficas si consideras que hacen falta. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>4. VERIFICA EL RESULTADO</p> <p>Responde:</p> <p>a. _____</p> <p>b. _____</p> <p>c. _____</p> <p>d. _____</p> <p>e. _____</p> <p>f. _____</p> | | <p>¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que puedes obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Por qué?</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 62. Guía/taller de la actividad 3.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 63 se observan los estudiantes trabajando en equipo para resolver la guía/taller.



Figura 63. Equipos de trabajo de los estudiantes, actividad 3-intervencion 2

Fuente: Elaboración Propia

Al finalizar el tiempo establecido para solucionarla se realizó la socialización, se les iba preguntando por grupos que habían escrito en cada paso y luego las respuestas a los cuestionamientos del problema, todos los niños participaron pues se iba rotando en cada pregunta asignando un niño diferente para responderla, los resultados se iban incluyendo en la guía/taller en forma digital, para que los niños lo vieran en el televisor, también se construyó una tabla en Excel, similar a la que ellos construyeron en sus guías/talleres, donde se debía hallar el número total de votos para cada candidato y así lograr responder las preguntas formuladas, esta tablas se aprecia en la figura 64.

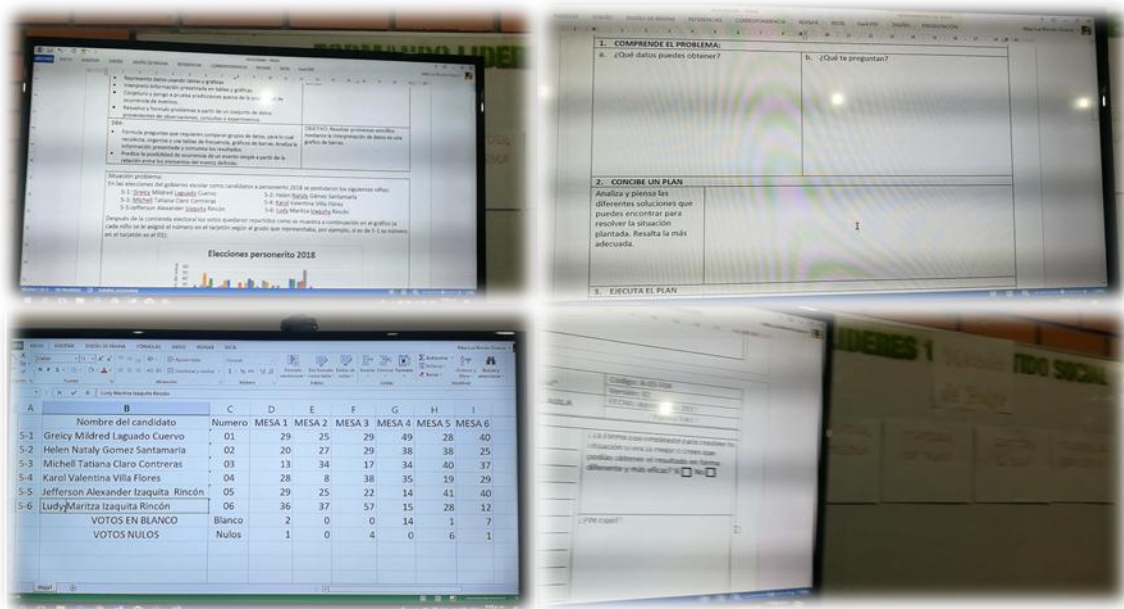


Figura 64. Socialización de las respuestas de la guía/taller actividad 3-intervención 2.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 4. Excel... Excelentes resultados: al inicio en esta actividad solo se planeó que la realizaran en papel incluso se les entregó media hoja cuadrículada para que hicieran el gráfico de barras a mano, pero luego se rediseñó y se incluyó la realización del trabajo en Excel. Esta parte de la intervención se realizó en forma individual, en la sala de informática como se muestra en la figura 65.



Figura 65. Trabajo individual en la sala de informática, actividad 4-intervención 2.

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2.3 Intervención 3

Actividad 1. La ruta hacia la Cumbre: inicialmente se grabó el video de introducción a esta actividad, uno de los niños del grupo objeto de estudio es ciclista y por eso fue él quien protagonizó este filme. El objetivo planteado consistía en que los estudiantes emplearan herramientas TIC como Google maps y la calculadora, para localizar puntos específicos y establecer la posición, trayectoria y el tiempo empleado en el desplazamiento de los participantes en la válida de ciclismo, una situación real donde además se aplicaron conceptos relacionados con el uso de las unidades de longitud en situaciones reales para medir trayectoria de un sitio a otro y realizar las conversiones necesarias para efectuar cálculos exactos o aproximados, siguiendo las instrucciones para seleccionar la información relevante que conllevara a dar respuesta a los cuestionamientos hechos en las situaciones problemitas, el mensaje leído en el video se puede observar en la figura 66.

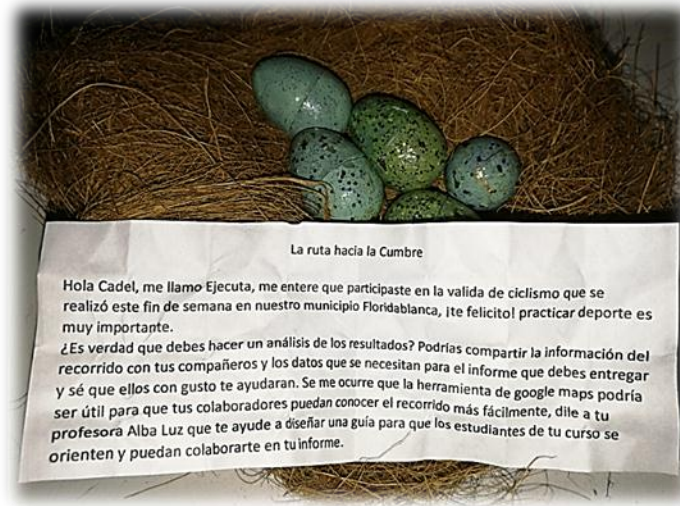


Figura 66. Mensaje video introductorio, intervención 3.

Fuente: Elaboración Propia

Este video se encuentra en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, se pude observar en el enlace: <https://youtu.be/-12AygN6BDI>, como se muestra en la figura 67.

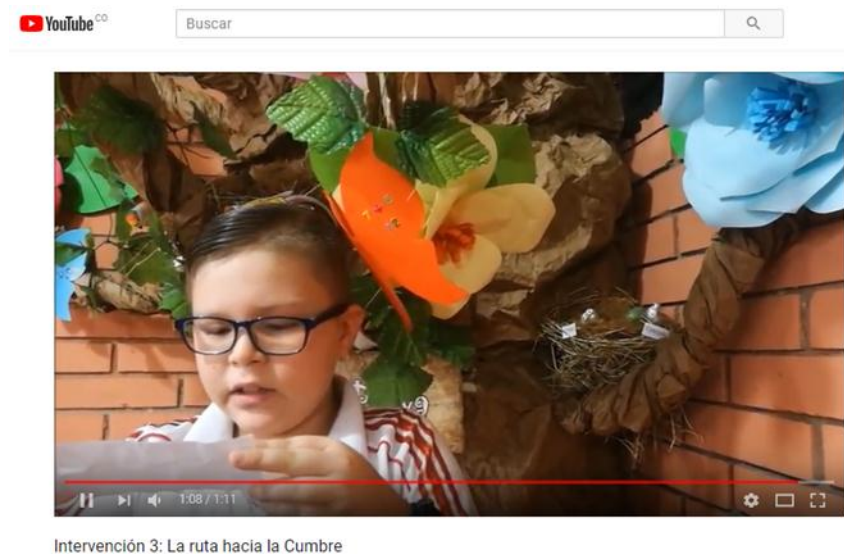


Figura 67. Pantallazo del video de introducción a la intervención 3 la ruta hacia la Cumbre.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=-12AygN6BDI&t=2s>

Actividad 2: ¡Ubícate!: posteriormente a la observación del video de introducción, se les conto a los niños que su compañero Cadel pertenecía a un equipo de ciclismo, la mayoría de sus compañeros no lo sabían y les pareció muy interesante, se compartió un video y algunas fotos que la mamá de Cadel envió por WhatsApp mostrando al niño en una carrera, como se aprecia en la figura 68.

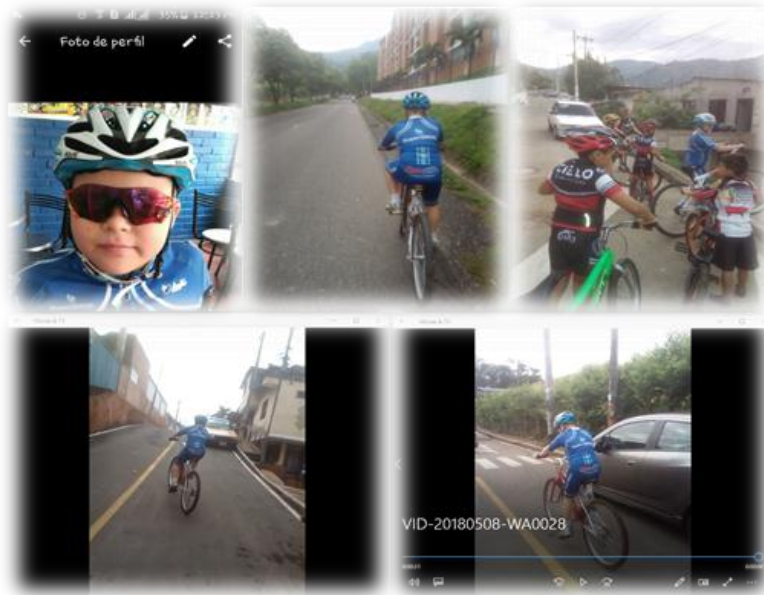


Figura 68. Fotos y video del estudiante protagonista del video de la intervención 3.

Fuente: Elaboración Propia

En seguida, se hizo el desplazamiento a la sala de informática, para que en forma individual resolvieran la guía/taller, pues como se dijo anteriormente se requiere el uso de la aplicación de internet Google maps y también se les enseñó a emplear la calculadora del computador, para realizar los cálculos necesarios. En la figura 69 se ven los niños del grupo objeto de estudio, resolviendo la guía/taller correspondiente a esta actividad y que se muestra en figura 70.



Figura 69. Estudiantes resolviendo la guía/taller de la actividad 2-intervención 3.

Fuente: Elaboración Propia


| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 3 DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 2 de 3 DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 3 de 3 DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | |
| Guía/taller (Subtítulo) ASIA: Matemáticas TEMA: Unidades de longitud FECHA DE ELABORACIÓN: GRADO: 11 NOMBRE: | | a. ¿Cuántos kilómetros recorrió cada ciclista y cuánto recorrieron los 3? b. Si un corredor recorrió 60 kilómetros en una hora, ¿cuánto tiempo tardó el segundo ciclista en recorrer la distancia que le asignaron? c. Si tercer ciclista por las adversas condiciones atmosféricas, solo recorrió 50 kilómetros por hora. ¿En cuánto tiempo hizo el trayecto? d. Propon otra trayectoria para una misma competencia, dibujada en tu cuaderno, también emplea la herramienta de recorres o un santillazo de google maps señalando del recorrido que propones seguir y píglalo en un documento de Word, donde también calcules las distancias entre los puntos y el tiempo estimado según la aplicación. | | IV. VERIFICA EL RESULTADO Respuesta: a. _____ b. _____ c. _____ d. _____ ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Si <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué? | |
| ESTANDAR: • Selecciona unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes situaciones. • Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales. • Reconoce el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades con su uso para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas. • Identifica, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo convierte de los resultados obtenidos. | | PENSAMIENTO: • ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS • MEDIO Y SISTEMAS DE MEDIDAS | | | |
| DISEÑO: Resuelve y propone situaciones en las que es necesario... OBJETIVOS: • Emplear las unidades de longitud en situaciones reales para medir trayectoria de un sitio a otro. • Localizar puntos en un mapa a través de la aplicación de google maps siguiendo las instrucciones para seleccionar la información obtenida en las ubicaciones de situaciones problemáticas. | | I. COMPRENDE EL PROBLEMA: a. ¿Qué datos puedes obtener? b. ¿Qué te preguntan? | | | |
| Situación problema: El equipo "los centauros", integrado por tres ciclistas, entre ellos su compañero Cated Pineda, corrió en la vialidad de Floridablanca, entre Cañaveral y la cumbre, en la localidad de "Yelinos". Los trayectos eran: a. Centro Comercial Cañaveral- Biblioteca Pública Ciudad Valencia b. Biblioteca Pública Ciudad Valencia – La Casa de Mario c. La Casa de Mario- Instituto Técnico La Cumbre | | II. CONOCE UN PLAN Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación planteada. Resalta la más adecuada. | | | |
|  Ahora Cated debe hacer un análisis de lo ocurrido en la competencia se le ocurrió que puede hacerlo más fácil y rápido utilizando la aplicación de google maps. Ayúdame a Cated a averiguar los siguientes datos de la carrera: | | III. EJECUTA EL PLAN • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada. • Realiza las operaciones necesarias. • Utiliza representaciones gráficas si consideras que hacen falta. | | | |

Figura 70. Guía/taller de la actividad 2-intervención 3.

Fuente: Elaboración Propia

Al concluir el tiempo determinado para solucionar la actividad se realizó la puesta en común donde participaron todos los estudiantes, se le iba preguntando lo que habían escrito en cada paso

y luego las respuestas que obtuvieron al solucionar el problema, se iba rotando en cada pregunta asignando un niño diferente para responderla.

Actividad 3. ¿Cuál es tu carrera?: continuando con el desarrollo de las actividades, se le pidió a los estudiantes que establecieran otro recorrido como el que se les había planteado en la guía/taller, el cual debían solucionarlo en un documento de Word y hacer un pantallazo de Google maps, el cual deberían incluir en el documento de Word, esos trabajos algunos se revisaron en clase y se guardaron en una memoria USB de la docente a cargo de esta investigación, algunos niños los enviaron por la plataforma institucional y otros por el correo electrónico, en las figuras 71 y 72 se pueden observar imágenes relacionadas con esta actividad.

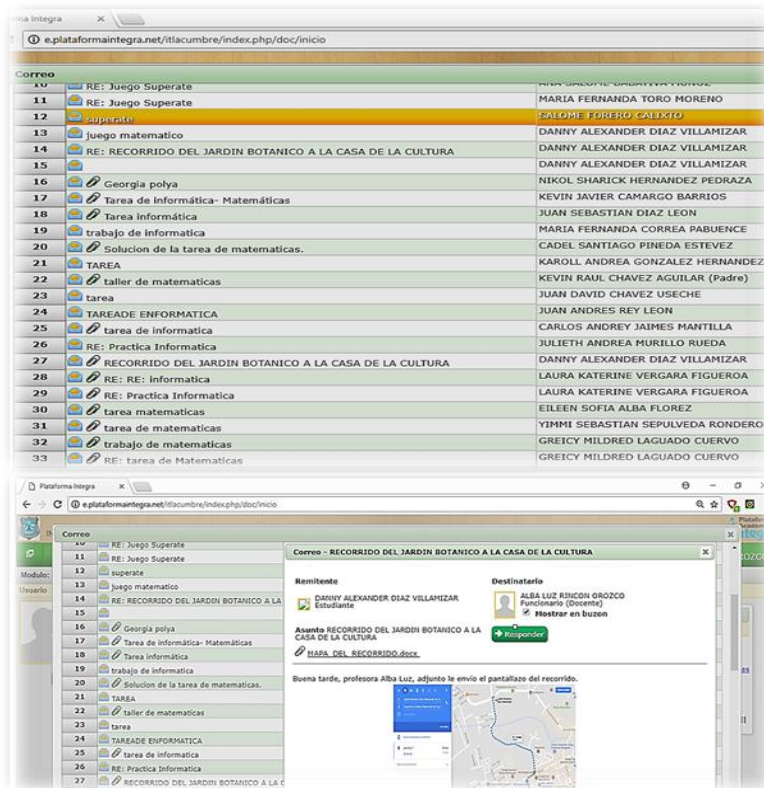


Figura 71. Pantallazo de la actividad 3-intervención 3.

Fuente: <http://e.plataformaintegra.net/itlacumbre>

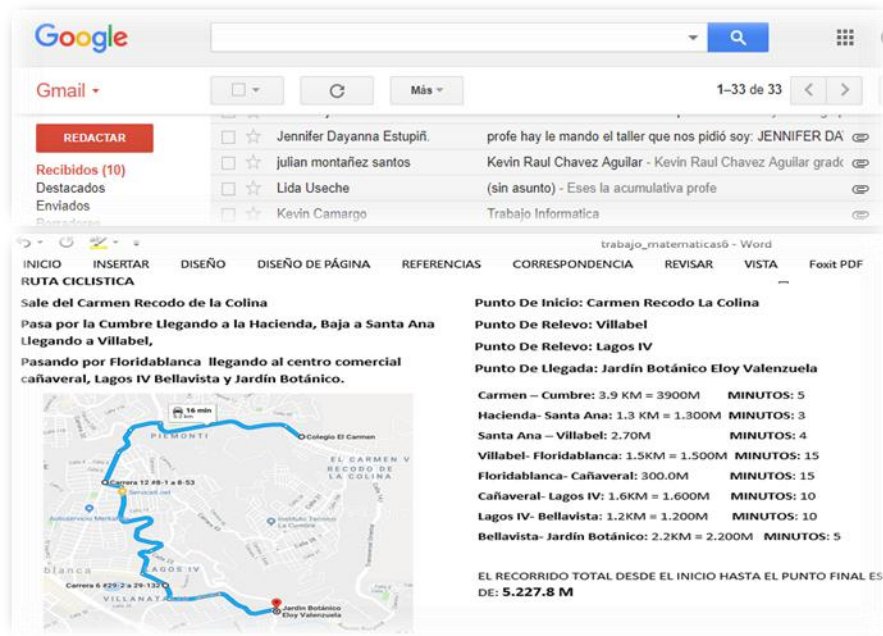


Figura 72. Pantallazo_1 de la actividad 3-intervención 3.

Fuente: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox>

4.7.2.4 Intervención 4

Actividad 1 RevisTICa Matemática: para dar inicio a esta intervención se hizo la grabación de un video a modo de introducción, en esta ocasión la protagonista fue una de las niñas que participo en la grabación de la canción, pues como veremos a continuación en la figura 73, ella anhela ser periodista cuando termine sus estudios de colegio.

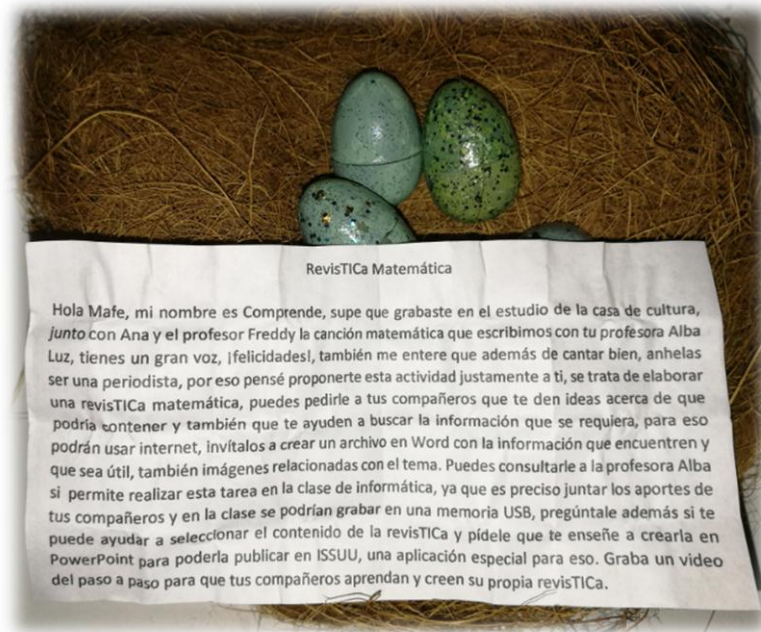


Figura 73. Mensaje video introductorio, intervención 4.

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo propuesto en esta intervención estaba basado en demostrarle a los estudiantes la importancia y aplicación de la matemáticas en el diario vivir, por eso se empleó un medio de comunicación como lo es una revista, donde se incluyeron diversidad de temas, los cuales resultaron de una lluvia de ideas que aportaron los alumnos y además ellos mismos fueron los encargados de buscar la información. En la figura 74 podemos ver el pantallazo del video que reposa en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, el cual se pude observar en el enlace: <https://youtu.be/szTDdieezEM>.

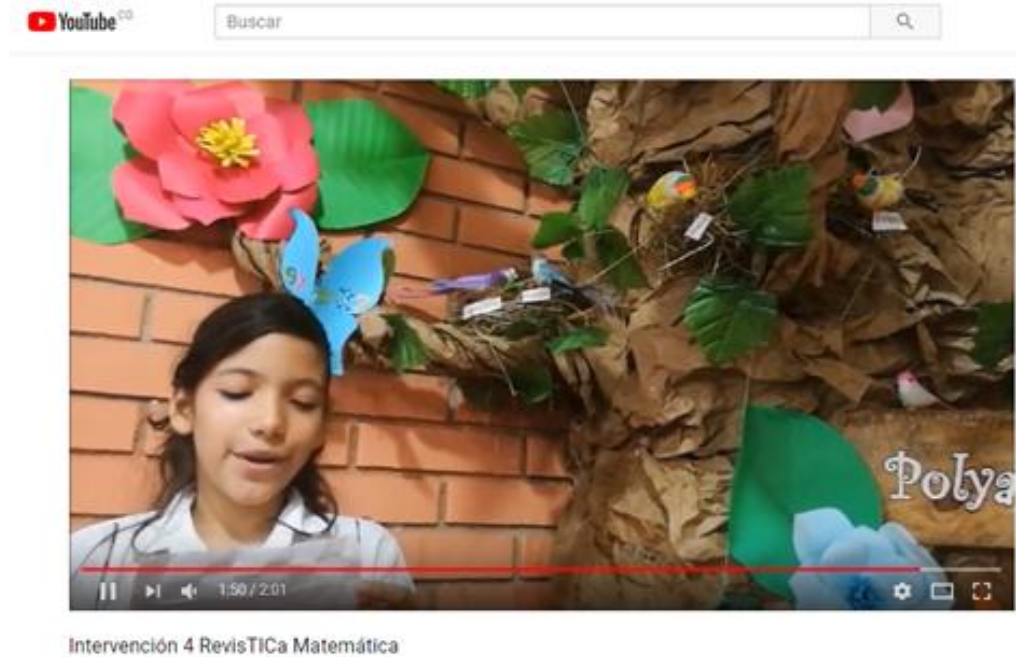


Figura 74. Pantallazo del video de introducción a la intervención 4 RevisTICa Matemática.

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

En la figura 75 se observa a la alumna encargada de esta actividad tomando nota y a sus compañeros aportando sus ideas para el contenido de la RevisTICa Matemática.



Figura 75. Estudiantes participando en la lluvia de ideas para la intervención 4.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 2: Comité de redacción: después de las ideas aportadas por los niños de 5-1, el grupo se dirigió hacia la sala de informática para realizar la búsqueda de la información que se iba a incluir en la revista TICa, en esta actividad el objetivo es aprender a seleccionar y clasificar la información relevante, cumpliendo con las características dadas, dicha información se debía guardar en un archivo de Word, donde también debían agregar imágenes referentes al tema, se les sugirió que fueran de extensión gif, para que se vieran llamativas en la publicación, los temas se dividieron por filas para agilizar y facilitar la posterior selección de los artículos que iba a contener la presentación de PowerPoint que se publicó en Issuu, una aplicación especial de internet para elaborar revistas digitales.

En la lluvia de ideas algunas de las propuestas fueron: conceptos de matemáticas, la importancia de las matemáticas, definición de TIC, la biografía de George Polya y su método de resolución de problemas, crucigrama matemático, entrevista al especialista Juan Carlos Zapata, docente de matemáticas del ITC, canción matemática escrita por la docente investigadora, Juegos matemáticos (acertijos, laberintos, cuadrados y arboles mágicos, juegos para creativos, entre otros), problemas formulados por los estudiantes y el horóscopo matemático adaptado de <http://horoscopo.horoscopomania.com/horoscopo-infantil>. En la figura 76 y 77 se puede ver a los estudiantes en la sala de informática realizando este trabajo.



Figura 76. Estudiantes en la sala de informática realizando la actividad 2-intervención 4.

Fuente: Elaboración Propia

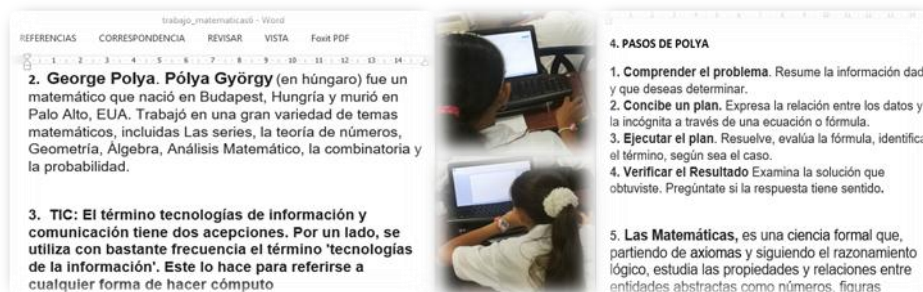


Figura 77. Estudiantes seleccionando y clasificando la información intervención 4.

Fuente: Elaboración Propia

la RevisTICa Matemática. Se hizo una reflexión en torno a la redacción, a la claridad en el contenido, a los datos y a las preguntas, dando lugar a la reescritura de algunos problemas. Cabe mencionar que los niños enviaban los problemas resueltos como se muestra en la figura 79, pero en la publicación en mención, se transcribieron solo los planteamientos, no se incluyeron las respuestas, por ser un banco de problemas para resolver en una próxima actividad

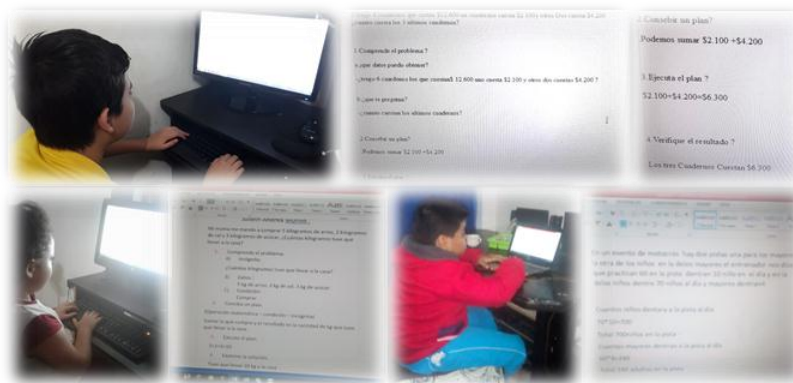


Figura 79. Estudiantes formulando y resolviendo problemas.

Fuente: Elaboración Propia

Otro momento de esta actividad consistía en la selección de los juegos matemáticos que iban a conformar otra sección de la revista. Para esto se conformaron equipos de trabajo y a cada equipo se le entregó un libro que contenía juegos matemáticos para que ellos escogieran algunos. En la figura 80 se muestran los libros mencionados y en la figura 81 los niños seleccionando.



Figura 80. Libros empleados en la intervención 4.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 81. Estudiantes seleccionando el material de los libros en la intervención 4.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 5. Luces, cámara y acción. Generalmente, en las revistas disponen de una sección para entrevistar a alguna celebridad. Esta no podía ser la excepción. Para esta actividad la alumna seleccionada para ser protagonista en esta intervención, realizó una entrevista al especialista Juan Carlos Zapata Zapata, docente del área de matemáticas del ITC, pero lo que le da un plus a esta entrevista es que por tratarse de una publicación digital, se realizó mediante la grabación de un video que se encuentra disponible además de en Issuu en el canal de YouTube

Cinematematízate ITC y que se puede observar en link: https://youtu.be/8Ji_amg0E5Q, como se puede ver en la figura 82.

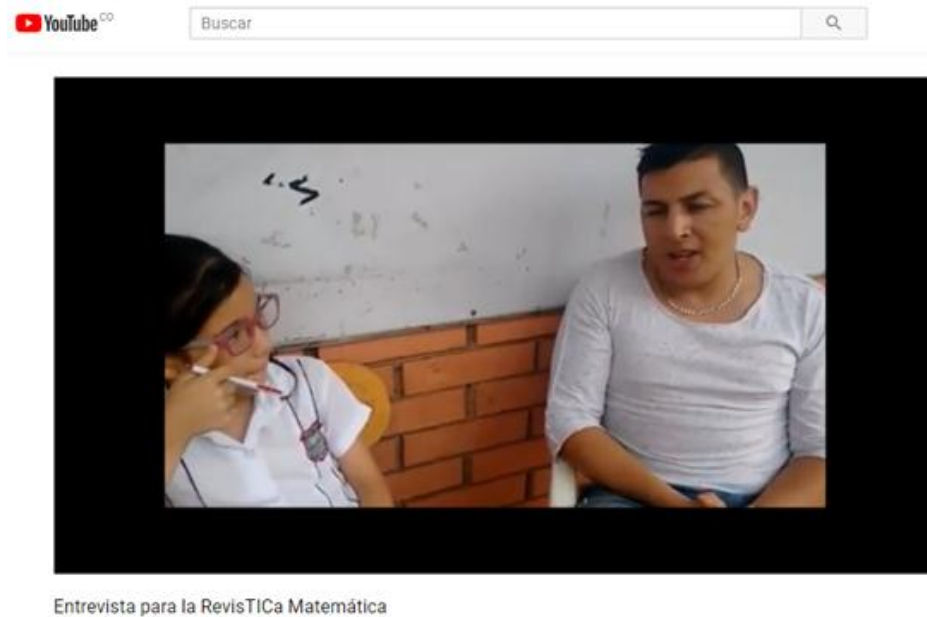


Figura 82. Pantallazo del video de la entrevista para la RevisTICa Matemática.

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=8Ji_amg0E5Q

En la figura 83 se presenta el guion de la entrevista realizada para esta intervención.

Guion de entrevista para el docente del área de matemáticas del Instituto técnico la Cumbre, Sede A

Tipo: semiestructurada

Objetivo: Conocer las prácticas, apreciaciones y puntos de vista de los docentes del área de matemáticas de la IE, en cuanto al proceso de resolución de problemas en el aula.

Dirigida al: Especialista Juan Carlos Zapata Zapata, docente del área de matemáticas, sede A.

1. ¿La resolución de problemas hace parte de su práctica pedagógica? ¿Con qué frecuencia? ¿Por qué?
2. ¿Qué tan importante es la resolución de problemas en el currículo?
3. Para usted ¿Qué es ser matemáticamente competente?
4. ¿Cuál método o autor de resolución de problemas emplea con mayor frecuencia?
5. ¿Generalmente las situaciones problema que le plantea a sus estudiantes las crea usted o utiliza problemas de otros autores?
6. Al iniciar clases con un nuevo grupo ¿Qué instrumento o estrategia emplea para determina el nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos de sus estudiantes?
7. ¿Se arriesga usted a resolver “problemas” sin previa preparación delante de sus estudiantes?
8. ¿Cómo llego a ser docente de matemáticas?

Figura 83. Guion de la entrevista.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 6. Ensamblando ando. Llegó el momento de armar la RevisTICa Matemática después de los procesos de búsqueda, clasificación, análisis y reflexión que se dieron en las actividades anteriores. Para esta actividad la docente a cargo de este estudio, orientó el ensamblado de la presentación de PowerPoint a la estudiante a cargo de esta intervención. Ella grabó un video de explicación sobre cómo realizó este proceso para luego socializarlo con sus

compañeros. En la figura 84 se observan las imágenes del ensamble de la presentación final de la RevisTICa, antes de ser publicada en Issuu.



Figura 84. Orientaciones para realizar el montaje en PowerPoint y hacer video.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 7. Publicar es compartir. Inmediatamente después de realizar el ensamblado de la presentación de PowerPoint, quedó listo el primer volumen de la RevisTICa Matemática. Para poder compartirla se publicó en internet, mediante la aplicación de Issuu, como se puede ver en la figura 85 el siguiente es el link para acceder a ella:

https://issuu.com/cinematematizateitc/docs/revistica_matem_tica_3.pptx.



Figura 85. Pantallazo de la RevisTICa Matemática publicada en Issuu.

Fuente: https://issuu.com/cinematematizateitc/docs/revistica_matem_tica_3.pptx

4.7.2.5 Intervención 5

Actividad 1. Tu mascota... nuestro problema. Para dar inicio a la intervención se filmó un video de apertura a esta actividad, una de las niñas del grupo objeto de estudio habla mucho de su nueva mascota y por eso fue ella quien participó en este filme. El objetivo proyectado radicaba en que los demás estudiantes del grupo ayudaran a su compañera a encontrar la solución a la situación que estaba afrontando con la enfermedad de Canela, su cachorrita. El problema se puede leer en el mensaje del video en la figura 86.



Figura 86. Mensaje video introductorio, intervención 5.

Fuente: Elaboración Propia

Este video se encuentra en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, se pudo observar en el enlace: <https://youtu.be/QGjy6nVLD2U>, como se muestra en la figura 87.



Figura 87. Pantallazo del video de introducción a la intervención 5 tu mascota... nuestro problema.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=QGjy6nVLD2U>

Inmediatamente a la observación del video de apertura, se organizaron los equipos de trabajo, como se aprecia en la figura 88.



Figura 88. Fotos de los estudiantes observando el video y organizando equipos de trabajo.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 2: Pensando y pesando. A continuación se les enfatizó a los niños que para pesar a Canela era necesario ser muy creativos, pues ella no se estaba quieta, que debían pensar en una forma para lograr mantenerla en la balanza digital lo suficiente para saber su peso. Después de darles un tiempo para tomar decisiones en equipo, se empezaron a socializar las ideas y empleando la estrategia de ensayo y error, se procedió a implementar lo planeado por cada equipo, esta actividad se puede observar en el link: <https://youtu.be/6SmLrr1dXds>. El video está disponible en el canal de esta propuesta mencionado anteriormente. En la figura 89 se puede ver el pantallazo del video.



Pensando y pesando

Figura 89. Pantallazo del video de la actividad 2-intervencion 5 pensando y pesando.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=6SmLrr1dXds&feature=youtu.be>

Los datos que se lograron obtener se organizaron en el tablero, para emplearlos en la solución de la guía/taller. En la figura 90 se muestran dichos datos.



Figura 90. Organización en el tablero de los datos obtenidos.

Fuente: Elaboración Propia

Después de realizar la socialización, se le entregó a cada estudiante la guía/taller, que se aprecia en la figura 91, para que consignaran en ella los datos obtenidos y dar paso a la siguiente actividad.


| | | |
|---|--|---|
|  Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 |
| INTERVENCIÓN 5 TU MASCOTA... ... NUESTRO PROBLEMA | | |
| AREA: Matemáticas TEMA: Resolución de problemas empleando las operaciones con números naturales. NOMBRES: | DOCENTE: Alba Luz Rincón Urzúa PERIODO: Tercera FECHA DE AFILIACIÓN: | GRADO: 5-1 |
| ESTANDARES: <ul style="list-style-type: none"> Resuelve y formula problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. Identifica, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y la razonabilidad de los resultados obtenidos. | PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS. | |
| OBJETIVO: Resolver situaciones de la vida cotidiana que requieran del uso de las operaciones entre los números naturales. | | |
| Situación problema: La mascota de Salome esta enferma, ella se llama Canela, es muy consentida e inquieta; Doña Olinda la mamá de Salome fue al veterinario a preguntarle que le podía dar, el doctor le formulo una gotas, le dijo que debía darle 2 gotas en la mañana por cada kilo de peso de Canela y en la tarde 3 gotas por kilo; el tratamiento es por una semana. Doña Olinda no llevo a Canela hasta la veterinaria y no saben cuanto pesa, ayuda a Salome a ingeniar una forma de conocer el peso de su mascota, recuerda que Canela no se esta quieta y saber su peso es muy importante para darle su medicamento y lograr que se mejore: | | |
| a. ¿Qué le propones a Salome para poder pesar a Canela? b. ¿Cuánto pesa de Canela? c. ¿Cuántas gotas se le deben dar en la mañana? d. ¿Cuántas gotas se le deben dar en la tarde? e. ¿Cuántas gotas al día debe tomar Canela? f. ¿Cuántas gotas deben darle en la semana del tratamiento? | | |
| 1. COMPRENDE EL PROBLEMA: a. ¿Qué datos puedes obtener? | | |
| b. ¿Qué te preguntan? | | |
| 2. CONCIBE UN PLAN Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación planteada. Resalta la más adecuada. | | |
| 3. EJECUTA EL PLAN <ul style="list-style-type: none"> Emplea la solución que escogiste como la más adecuada. Realiza las operaciones necesarias. Utiliza representaciones graficas si consideras que hacen falta. | | |
| 4. VERIFICA EL RESULTADO Respuesta: a. _____ _____ _____ _____ b. _____ _____ c. _____ d. _____ e. _____ f. _____ | | |
| ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | | |
| ¿Por qué? | | |

Figura 91. Guía/taller de la intervención 5.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 3. Gólicas de amor. Se continuó con el desarrollo de la guía/taller por equipos de trabajo. Al finalizar se realizó la puesta en común donde participaron todos los estudiantes, se les iba preguntando lo que habían escrito en cada paso y luego las respuestas que obtuvieron al solucionar el problema. Aquí también se rotaron las preguntas asignando un estudiante distinto para dar la respuesta. En la ejecución del plan pasaron al tablero algunos estudiantes para efectuar las operaciones necesarias. En la figura 92 se pueden observar imágenes relacionadas con esta actividad.

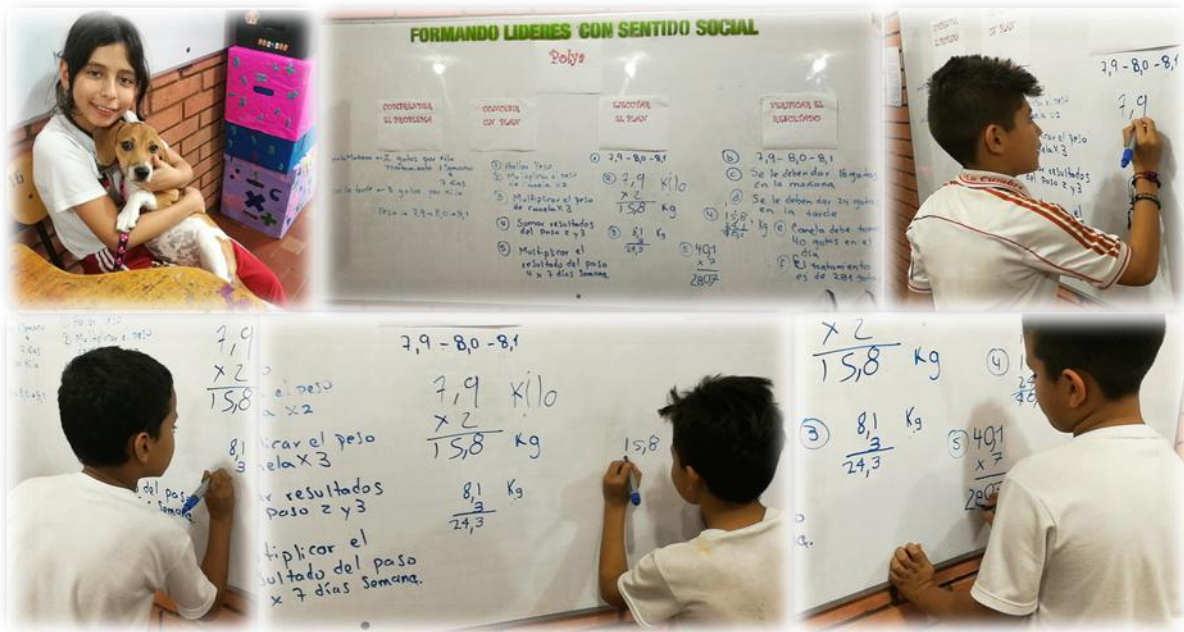


Figura 92. Estudiantes participando en el desarrollo de la actividad 3-intervención 5.

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2.6 Intervención 6

Actividad 1. Dibuja tu juego matemáticamente. Esta actividad se inició con la grabación de un video, esta vez el protagonista del video fue un alumno al que le fascina dibujar, por eso fue el elegido para comunicarles a sus compañeros en qué consistía esta intervención, la cual tiene como objetivo que los estudiantes relacionen conceptos y aplicaciones geométricas con algo que por lo general les agrada a todos ellos, jugar. El mensaje leído en el video se puede observar en la figura 93.

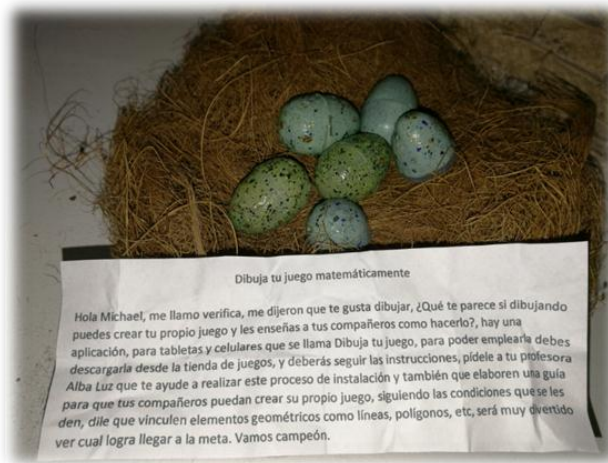


Figura 93. Mensaje segundo video.

Fuente: Elaboración Propia

Este video está alojado en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, el cual se puede observar en el enlace: <https://youtu.be/CKvK8Ilr-aw>, como se muestra en la figura 94.



Figura 94. Pantallazo del video de introducción a la intervención 6 dibuja tu juego matemáticamente.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=CKvK8Ilr-aw&feature=youtu.be>

Después de ver el video introductorio donde su compañero les habla de la actividad que van a realizar, se les mostró la página de los creadores de esta aplicación, <http://www.draw-your-game.com/>, para explicarles paso a paso lo que se debe hacer, como se ve en la figura 95. De igual forma se les pasó otro video donde se les explicaba el uso de la App que se va emplear ‘Draw Your Game’, para que pudieran observar un ejemplo y tuvieran más claro el diseño que debían hacer en la siguiente actividad, el video es de YouTube y se puede observar en la figura 96.

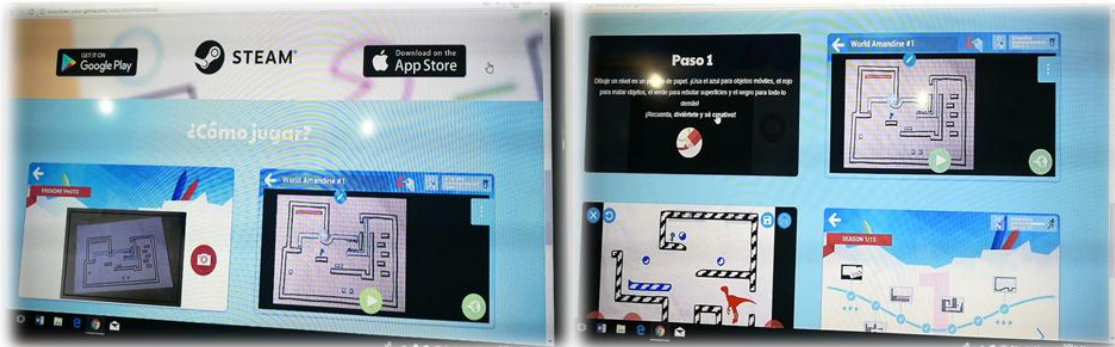


Figura 95. Explicación desde la página de Draw Your Game.

Fuente: Elaboración Propia

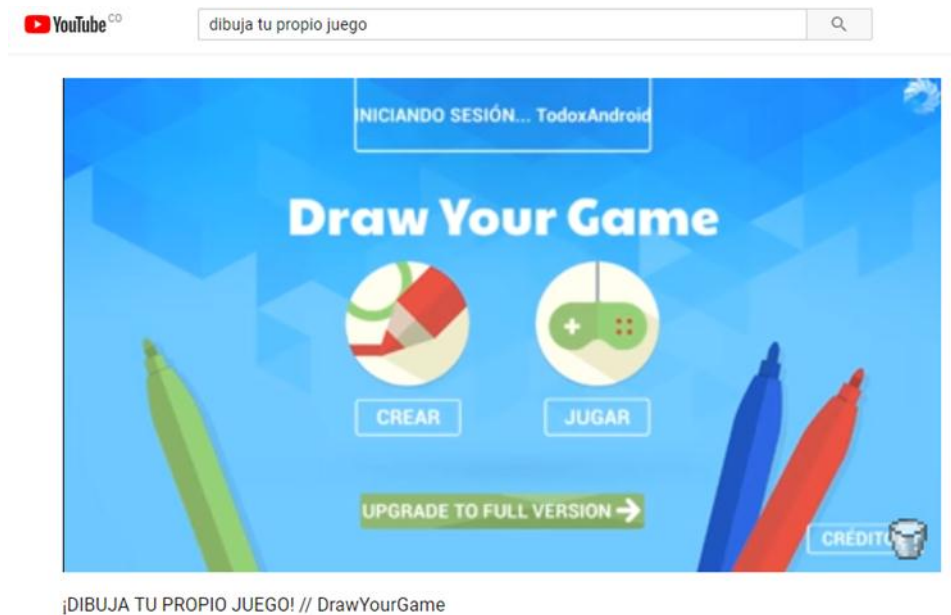


Figura 96. Pantallazo del video explicativo de Draw Your Game.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=hhj69fvTTjI>

En la figura 97 se puede ver el grupo con quien se está realizando la intervención, observando los videos explicativos.



Figura 97. Estudiantes observando los videos explicativos de la intervención 6.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 2: Imagina diseña y crea. Después de ver el video de introducción a la actividad, explicarles el paso a paso desde la página web de los diseñadores y pasarles el video de YouTube con un ejemplo más concreto, se realizó una explicación por parte de la docente investigadora donde además se les especificaban las condiciones particulares para empezar con el diseño de su propio juego. En la figura 98 se muestra este proceso. Seguidamente se les entregó la guía/taller que se puede ver en la figura 99 y una hoja en blanco para que dibujaran el juego.



Figura 98. Explicación por parte de la docente investigadora.

Fuente: Elaboración Propia

| | | | |
|---|--|--|--|
|  Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | | Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 | |
| DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | | |
| INTERVENCIÓN 6 IMAGINA, DISEÑA Y CREA | | | |
| ÁREA: Matemáticas TEMA: Rectas y polígonos NOMBRE: | | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco PERIODO: Primera GRADO: 5-1 FECHA DE APLICACIÓN: | |
| ESTANDARES: <ul style="list-style-type: none"> Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos). Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas. | | PENSAMIENTO METRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS | |
| OBJETIVO: Diseñar un juego empleando elementos geométricos como: ángulos; líneas rectas paralelas y perpendiculares; polígonos: triángulos y cuadriláteros; círculos y circunferencias. | | | |
| Situación problema: Debes crear tu propio juego siguiendo las instrucciones dadas: <ul style="list-style-type: none"> Emplea líneas rectas, pueden ser paralelas y perpendiculares, deben ser de color negro, ellas serán el fondo por donde camine el muñeco. Al emplear varias líneas rectas para crear los pasadillos ten en cuenta que los ángulos o la amplitud entre ellas no obstaculicen el paso del muñeco. Los triángulos deben ir con color rojo y representaran el peligro, si el muñeco los toca habrás perdido. Los cuadriláteros deben ir en color verde y serán los que te permitan saltar, osea funcionaran como trampolines. Las circunferencias o círculos las debes hacer con azul, ellas representaran las monedas o premios, ya que entre mas recogas y destruyas iras acumulando puntos. Destruir hace referencia a llevarlas hastalos triángulos rojos. Cuando finalices el diseño, debes entregar la hoja a tu docente, ella tomara la foto y te permitira probar tu juego en la aplicación, una vez que hallas jugado responde: <ol style="list-style-type: none"> ¿Llegaste a la meta? ¿Fue necesario realizar modificaciones a tu diseño? ¿Cuáles? Si realizaste modificaciones, responde: <ol style="list-style-type: none"> ¿Sirvieron los arreglos? ¿despues de realizar los cambios lograste llegar a la meta? ¿Por qué crees que no sirvió el primer diseño? | | | |
| 1. COMPRENDE EL PROBLEMA: <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué datos puedes obtener? ¿Qué te piden? ¿Qué te preguntan? | | | |
| | | | |
| 2. CONCIBE UN PLAN Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada. | | | |
| 3. EJECUTA EL PLAN <ul style="list-style-type: none"> Emplea la solución que escogiste como la más adecuada. Realiza las operaciones necesarias. Utiliza representaciones graficas si consideras que hacen falta. | | | |
| 4. VERIFICA EL RESULTADO | | | |
| Respuesta: a. _____ b. _____ _____ _____ c. _____ d. _____ e. _____ | | ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué? | |

Figura 99. Entrega de la guía/taller intervención 6.

Fuente: Elaboración Propia

Continuando con la actividad los niños leyeron la guía/taller y empezaron a resolverla.

Empezaron el diseño de su juego en la hoja en blanco, como se ve en la figura 100.



Figura 100. Estudiantes trabajando en la actividad 2-intervención 6.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 3. Trazando y jugando. A medida que iba terminando cada niño el diseño del juego, se le asignaba un turno para que la docente investigadora tomará la fotografía y la cargara en la aplicación para que el estudiante empezara a jugar, probando su diseño, como se observa en la

figura 101. En algunos casos los niños tuvieron que rediseñar y volver a realizar el proceso necesario para la aplicación, ese replanteamiento se profundiza en la actividad 4.



Figura 101. Estudiantes probando sus juegos diseñados.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 4. Reflexiona y evoluciona. En este momento de la intervención se tuvo en cuenta la efectividad del diseño creado por cada niño. Como se mencionó anteriormente después del primer bosquejo, al realizar la prueba en algunos casos los estudiantes no lograron el objetivo. Esto, generó una reflexión acerca de lo que pudo haber fallado y posteriormente el rediseño del dibujo, como se aprecia en la figura 102, 103, 104 y 105. Cabe mencionar que esta actividad se realizó en otra sesión de clase distinta, ya que el tiempo de una sola clase no era suficiente para culminar esta intervención.



Figura 102. Estudiante probando, reflexionando y rediseñando su juego_1.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 103. Estudiante probando, reflexionando y rediseñando su juego_2.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 104. Estudiante reflexionando y rediseñando su juego.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 105. Estudiante probando, reflexionando y rediseñando su juego_3.

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2.7 Intervención 7

Actividad 1. Supérate con el saber. Para dar inicio a esta actividad se les transmitió el video grabado a manera de introducción para esta intervención, el cual protagonizó uno de los estudiantes al que le encantan los video-juegos. En la figura 106 se puede leer el mensaje contenido en el video.



Figura 106. Mensaje video de introducción a la intervención 7.

Fuente: Elaboración Propia

Este video está disponible en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, se puede observar en el enlace: <https://youtu.be/pDrI2J0XH9s>, como se muestra en la figura 107.

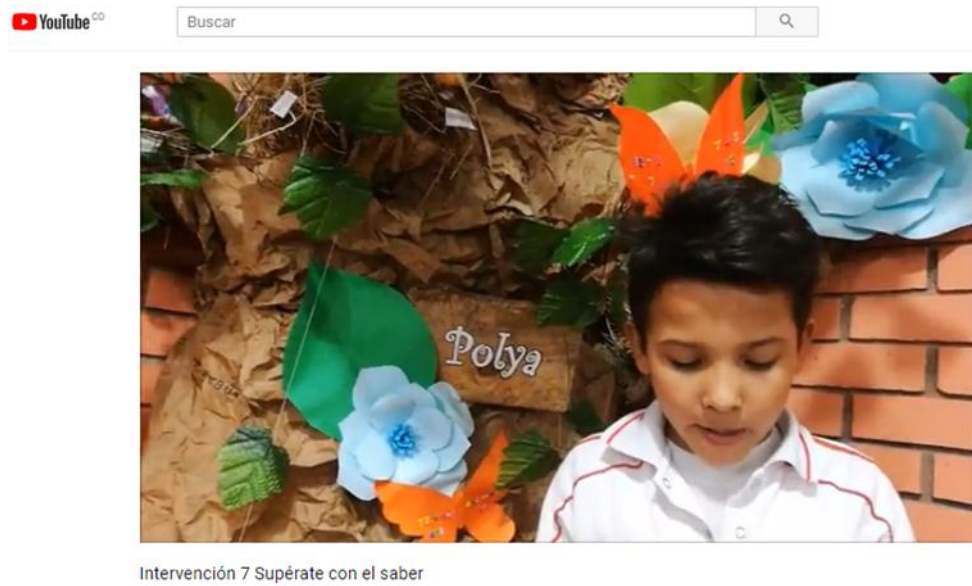


Figura 107. Pantallazo del video de introducción a la intervención 7 supérate con el saber.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=pDrI2J0XH9s>



Figura 108. Investigadora explicando el funcionamiento del video juego supérate con el saber.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 2: Jugando con mente se aprende y se divierte. Posteriormente al video de introducción, la docente investigadora explicó a los niños en qué consistía este video juego de Supérate con el Saber dándoles las indicaciones para acceder a él. También se les comunicó que esta prueba fue diseñada por un funcionario del Ministerio de Educación Nacional MEN, con el propósito de realizar la final de las pruebas Supérate con el Saber 2017 promovidas por el MEN y que el mismo diseñador fue quien les compartió el ejecutable de este video juego para que lo aplicaran en las instituciones educativas. Se les aclaró que en él iban a encontrar preguntas de otras áreas diferentes a la matemática, pero que solo se les valorarían las respuestas de las situaciones pertenecientes a esta área y de las preguntas relacionadas con la resolución de problemas matemáticos.


Para el desarrollo de esta actividad se empleó la sala de informática. Después de ubicarse en forma individual en sus respectivos equipos se les entregó una hoja que contenía una rejilla de respuestas, donde debían marcar la respuesta que escogieron en el video juego, la hoja tenía también espacio en blanco para realizar las operaciones que consideraran necesarias, además si querían podían emplear la calculadora del computador. Como el tiempo de duración de este video juego era limitado, se les dijo que procuraran hacer el análisis en forma mental y no escrita, pues en la siguiente actividad se podría aplicar el método de Polya, para cada problema planteado en esta prueba. En la figura 109 se observan imágenes relacionadas con esta actividad.



Figura 109. Trabajo individual en la sala de informática, actividad 2-intervención 7.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 110 se observa la hoja con la rejilla de respuestas.

| | | | | |
|---|--|--|-------------------------|--|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | | Código: A-03-F04 | |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | Versión: 02 | |
| | | | FECHA: Agosto 1 de 2017 | |
| | | | Página 1 de 1 | |

Intervención 7
Video juego Supérate en el saber

| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|------------|
| AREA: Matemáticas | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco | |
| TEMA: Resolución de problemas | PERIODO: Primero | GRADO: 5-1 |
| FECHA DE APLICACIÓN: | NOMBRE: | |

Registra en la tabla las respuestas que escogiste en el video juego de supérate en el saber. De ser necesario realiza operaciones en el espacio el blanco y escribe el número correspondiente al problema al cual pertenece la operación.


Nota: Como esta actividad es del área de matemáticas, solo se valoraran las respuestas de esa área.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| A | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |

Figura 110. Hoja con rejilla de respuestas.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 3. ¿Y cuál era la respuesta?. Continuando con la intervención se le entrega a cada niño la guía/taller que se aprecia en las figuras 111 y 112, donde están contenidas las situaciones matemáticas que hacían parte del video juego. En esta actividad los niños aplicaron el método de Polya en cada situación, el trabajo lo hicieron en equipo.


| | | |
|---|---|---|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 |
|---|---|---|

**INTERVENCIÓN 7
¿Y CUÁL ERA LA RESPUESTA?**

| | |
|--|---|
| ÁREA: Matemáticas TEMA: Resolución de problemas matemáticos NOMBRAS: | DOCENTE: Alba Luz Rivadón Ordoñez PERIODO: Primero GRADO: 5-1 FECHA DE APLICACIÓN: |
|--|---|

OBJETIVO: Resolver problemas matemáticos planteados en el video juego Súperate con el saber 2017, aplicando el método de George Polya.

Situación problema:
1. Observa lo que dice Nicolás y Paula.




A. Los dos niños usaron símbolos correctos para representar la relación que dijeron.
 B. Solo Nicolás uso símbolos correctos para representar la relación que dijo.
 C. Solo Paula uso símbolos correctos para representar la relación que dijo.
 D. Ninguno utilizó los símbolos correctos para representar la relación que dijo.

1. COMPRENDE EL PROBLEMA:
 a. ¿Qué datos puedes obtener?
 b. ¿Qué te preguntan?

2. CONCIBE UN PLAN
 Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada.

3. EJECUTA EL PLAN
 • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada.
 • Realiza las operaciones necesarias.
 • Utiliza representaciones gráficas si consideras que hacen falta.

4. VERIFICA EL RESULTADO
 Respuesta: ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí No
 ¿Por qué?

| | | |
|---|---|---|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 |
|---|---|---|

Situación problema:
2. Gregorio conduce un bus en el que puede transportar 40 personas. Todos los días debe registrar el porcentaje de pasajeros que van en el bus en dos estaciones. Un día cualquiera, Gregoria lleva 20 personas en la primera estación. Cuando llega a la segunda van 10 personas en su bus. ¿Qué porcentaje debió registrar Gregorio?


A. En la primera estación 20%, en la segunda 10%.
 B. En la primera estación 50%, en la segunda 25%.
 C. En la primera estación 20%, en la segunda 30%.
 D. En la primera estación 60%, en la segunda 50%.

1. COMPRENDE EL PROBLEMA:
 a. ¿Qué datos puedes obtener?
 b. ¿Qué te preguntan?


2. CONCIBE UN PLAN
 Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada.

3. EJECUTA EL PLAN
 • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada.
 • Realiza las operaciones necesarias.
 • Utiliza representaciones gráficas si consideras que hacen falta.

4. VERIFICA EL RESULTADO
 Respuesta: ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí No
 ¿Por qué?

| | | |
|--|---|---|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 |
|--|---|---|

Situación problema:
3. Algunas veces el azúcar se presenta en cubos como los de la figura.



Los cubos se venden organizados en caja. Al abrir una caja, se ve una fila de 20 cubos de largo y 5 de ancho, y la profundidad de la caja es de 5 cubos de azúcar. ¿Cuántos cubos caben en total en cada caja??


A. 30
 B. 100
 C. 500
 D. 600

1. COMPRENDE EL PROBLEMA:
 a. ¿Qué datos puedes obtener?
 b. ¿Qué te preguntan?


2. CONCIBE UN PLAN
 Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada.

3. EJECUTA EL PLAN
 • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada.
 • Realiza las operaciones necesarias.
 • Utiliza representaciones gráficas si consideras que hacen falta.

4. VERIFICA EL RESULTADO
 Respuesta: ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí No
 ¿Por qué?

| | | |
|--|---|---|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | Código: A-03-F04 Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 |
|--|---|---|

Situación problema:
4. Observa la llamada de Isabel a Julian.



La llamada tenía problemas de sonido. Julian escuchó dos veces el sonido [pipli], en vez de algunas palabras. ¿Cuáles son las palabras que no pudo escuchar Julian?

A. La primera es "nueve", la segunda es "treinta"
 B. La primera es "nueve", no se puede saber la segunda
 C. No se puede saber la primera, la segunda es "treinta"
 D. No es posible saber ninguna de las dos palabras.

1. COMPRENDE EL PROBLEMA:
 a. ¿Qué datos puedes obtener?
 b. ¿Qué te preguntan?


2. CONCIBE UN PLAN
 Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada.

3. EJECUTA EL PLAN
 • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada.
 • Realiza las operaciones necesarias.
 • Utiliza representaciones gráficas si consideras que hacen falta.

4. VERIFICA EL RESULTADO
 Respuesta: ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí No
 ¿Por qué?

Figura 111. Guía/taller de la actividad 3- intervención 7.

Fuente: Elaboración Propia

| | | |
|---|--|---|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | Código: A-03-F04 |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2017 Página 1 de 2 |

| | |
|--|---|
| Situación problema: 5. La velocidad de una avestruz es de 72 kilómetros por hora. ¿Cual de las siguientes afirmaciones NO expresa la misma información? A. La velocidad de una avestruz es de 72.000 metros por hora. B. La velocidad de una avestruz es de 720 hectómetros por hora C. La velocidad de una avestruz es de 720.000 decímetros por hora D. La velocidad de una avestruz es de 7.200 centímetros por hora | |
| 1. COMPRENDE EL PROBLEMA: | |
| a. ¿Qué datos puedes obtener? | b. ¿Qué te preguntan? |
| 2. CONCIBE UN PLAN | |
| Analiza y piensa las diferentes soluciones que puedes encontrar para resolver la situación plantada. Resalta la más adecuada. | |
| 3. EJECUTA EL PLAN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Emplea la solución que escogiste como la más adecuada. • Realiza las operaciones necesarias. • Utiliza representaciones graficas si consideras que hacen falta. | |
| 4. VERIFICA EL RESULTADO | |
| Respuesta: | ¿La forma que empleaste para resolver la situación si era la mejor o crees que podías obtener el resultado en forma diferente y más eficaz? Sí No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | ¿Por qué? |

Figura 112. Guía/taller_1 actividad 3-intervencion 8.

Fuente: Elaboración Propia

Al finalizar la prueba, se efectuó la socialización respectiva. Se indagó por equipos lo que habían realizado en cada paso y luego las respuestas a las preguntadas planteadas en los problemas. Las respuestas se iban escribiendo en el tablero.

4.7.2.8 Intervención 8

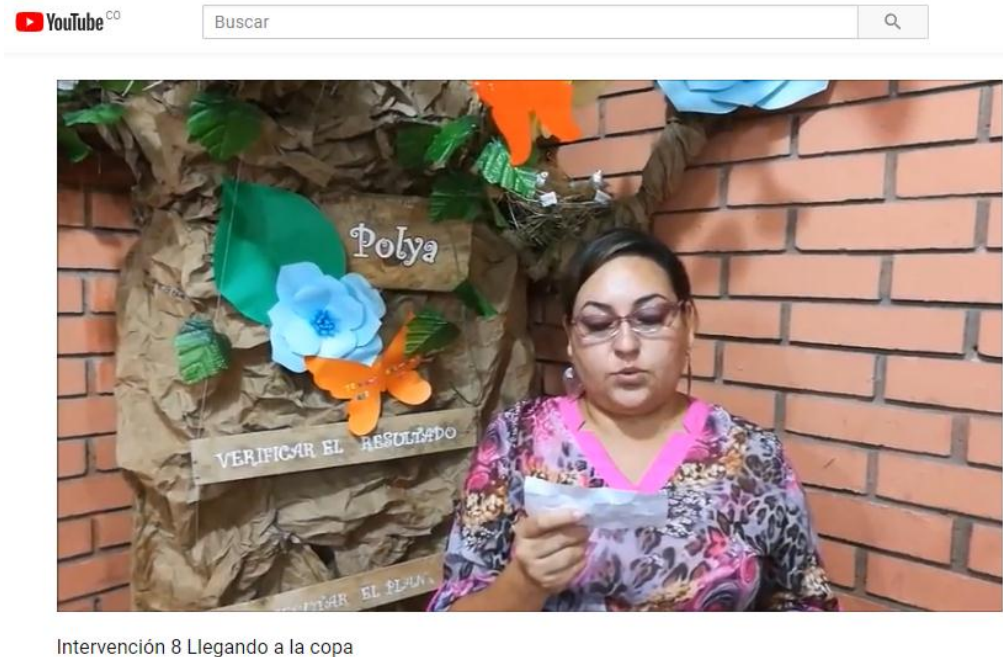
Actividad 1. Llegando a la copa. Esta intervención se empezó con la reproducción del video filmado como preámbulo a esta actividad. En la figura 113 se puede observar el mensaje contenido en el video, en esta ocasión este mensaje fue leído por la docente investigadora.



Figura 113. Mensaje video de introducción a la intervención 8.

Fuente: Elaboración Propia

Este video está disponible en el canal de YouTube Cinematematízate ITC, se puede observar en el enlace: https://youtu.be/tO_6PeuBmIE, como se muestra en la figura 114.



Intervención 8 Llegando a la copa

Figura 114. Pantallazo del video de introducción a la intervención 8 llegando a la copa.

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=tO_6PeuBmIE

Actividad 2: Ponte a prueba. En seguida a la transmisión del video de inicio, la investigadora les explicó a los estudiantes de 5-1, grupo objeto de estudio, que se les iba a aplicar una prueba de reconocimiento de sus fortalezas y debilidades sobre cómo abordar y resolver un problema matemático después de haber participado activamente en distintas actividades alrededor del microentorno Alcanza la copa de Polya. La prueba se tomaría de la oferta de evaluación que el Grupo Santillana hace a través de la plataforma Pleno y que los colegios de Floridablanca se están beneficiando en las áreas básicas con la información que reposa en su biblioteca y el banco de preguntas y evaluaciones debidamente preparadas teniendo en cuenta las directrices nacionales y el ICFES. Se le explicó en qué consistía la prueba que iban a presentar, se les dio las indicaciones, los datos de usuarios y contraseñas para acceder a la plataforma. Esta actividad se llevó a cabo en la sala de informática. En la figura 115 se ve la pantalla principal de esta

plataforma evaluativa a la cual se puede acceder a través del link <https://www.pleno.digital/>. En la figura 116, se observa la pantalla de login, donde solicitan, usuario y clave, estos datos, tanto de la docente como de los estudiantes, fueron suministrados directamente por la Secretaria de Educación del municipio de Floridablanca.

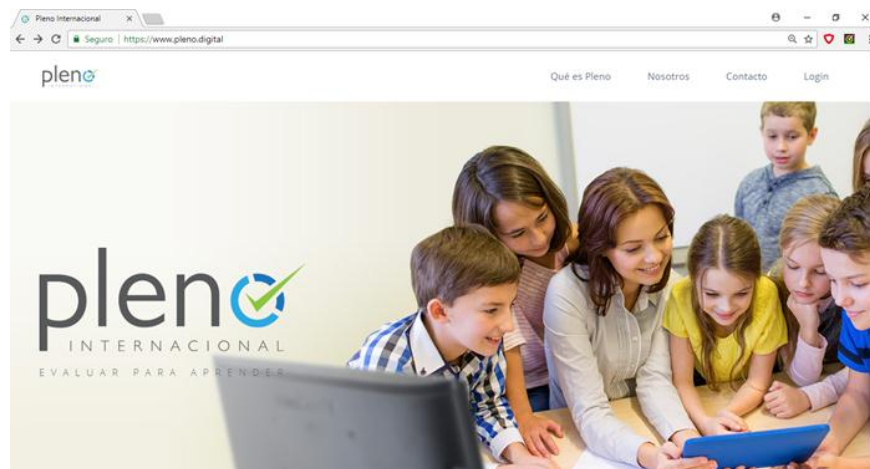


Figura 115. Pantallazo de la página de inicio de la plataforma pleno.

Fuente: <https://www.pleno.digital/>



Figura 116. Pantallazo de la página de inicio de la plataforma pleno.

Fuente: <https://bit.ly/2Je8DTa>

Se les hizo entrega de una hoja que contenía una rejilla de respuestas, donde debían marcar la respuesta que escogieron en la plataforma. La prueba constaba de 15 preguntas todas relacionadas con la resolución de problemas. En la hoja también había un espacio en blanco para realizar las operaciones necesarias, se les dijo que hicieran el análisis en forma mental, que emplearan el método de Polya, pero que no era necesario especificar paso a paso el proceso. Esto con el propósito que los estudiantes sepan que para aplicar un método no necesariamente se debe hacer en forma escrita, paso a paso, pues después de un entrenamiento al aplicar en forma constante este método ellos ya deben poseer la habilidad de usar sin detallarlo por escrito.

En la figura 117 se observan imágenes relacionadas con esta actividad.



Figura 117. Trabajo individual en la sala de informática, actividad 2-intervención 8.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 118 se observa la hoja con la rejilla de respuestas.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | | Código: A-03-F04 | | | | | | | | | | | | |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | Versión: 02 | | | | | | | | | | | | |
| | | FECHA: Agosto 1 de 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| | | Página 1 de 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Intervención 8 Ponte a prueba | | | | | | | | | | | | | | | |
| AREA: Matemáticas | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMA: Resolución de problemas | PERIODO: Primero | GRADO: 5-1 | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE APLICACIÓN: | NOMBRE: | | | | | | | | | | | | | | |
| Registra en la tabla las respuestas que escogiste en la plataforma pleno digital. De ser necesario realiza operaciones en el espacio el blanco y escribe el número correspondiente al problema al cual pertenece la operación. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| A | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 118. Hoja con rejilla de respuestas, intervención 8.

Fuente: Elaboración Propia

Actividad 3. Llegando a la meta. Posteriormente, se le entregó a cada niño el material impreso obtenido directamente de la plataforma, como se aprecia en la figura 119, 120 y 121.

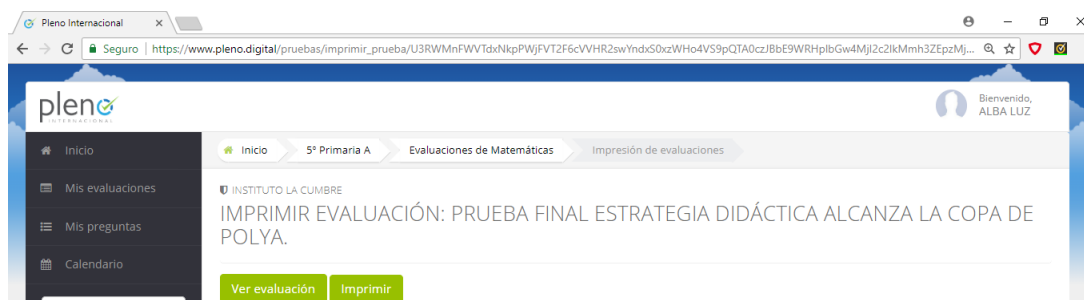


Figura 119. Pantallazo del menú impresión.

Fuente: https://www.pleno.digital/pruebas/imprimir_prueba/

MATEMÁTICAS

PRUEBA FINAL ESTRATEGIA DIDÁCTICA ALCANZA LA COPA DE POLVA:

Nombre del alumno: _____

Curso: _____

Fecha: _____

INSTRUCCIONES

Lea atentamente y responda las siguientes preguntas:

- Este fin de semana visitaste a tu abuela y a tus tíos, tu abuela te regalo \$5000, tu tía Laura \$2000 y tu tío Juan \$3500 pesos, con este dinero lograste completar para comprar el bolso que querías, si este bolso te costo \$25000. ¿cuanto dinero habías ahorrado de lo que tu papá te daba para la lonchera?
 - 12000
 - 12500
 - 14500
 - 1350
 - 1350

2. Observa la siguiente tabla, que muestra la cantidad de personas que ingresaron a un parque de diversiones.

| | Día | | | | | | |
|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|
| | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre |
| Niños | 58 | 64 | 70 | 120 | 108 | 210 | 210 |
| Adultos | 42 | 50 | 66 | 80 | 120 | 146 | 146 |

Si una entrada de niño cuesta \$15.500 y una entrada de adulto cuesta \$18.600, ¿cuánto dinero se recaudo en el parque durante los seis días?

- \$11.005.000
- \$18.644.600
- \$20.751.400
- \$22.346.200

3. Observa la siguiente tabla que muestra las ganancias que obtuvo un almacén de ropa los últimos cinco meses del año.

| Mes | Ganancias en pesos |
|------------|--------------------|
| Agosto | \$95.940.000 |
| Septiembre | \$116.400.500 |
| Octubre | \$112.850.000 |
| Noviembre | \$103.400.000 |
| Diciembre | \$116.300.000 |

De acuerdo con la tabla, ¿cuáles fueron las ganancias de la tienda de electrodomésticos en los cinco últimos meses del año?

- \$543.141.500
- \$544.890.500
- \$545.980.500
- \$546.341.500

4. En una conferencia hay 1.089 sillas, ubicadas de tal manera que la cantidad de filas es la misma cantidad de columnas. Si en la conferencia se utilizan todas las sillas, ¿cuántas personas se ubican en las primeras cuatro filas?

- 33
- 66
- 99
- 132

5. Gabriel compró un automóvil que tiene un valor de \$46.025.000. Si él dio como cuota inicial \$14.480.000 y el dinero faltante decidió pagarlo en 36 cuotas mensuales sin intereses, ¿cuánto paga Gabriel mensualmente como cuota del automóvil?

- \$876.250
- \$877.350
- \$878.350
- \$879.250

6. En un conjunto residencial, existen dos tipos de apartamentos a la venta, sencillo y dúplex, el precio de un apartamento sencillo es de \$105.520.200, y el de un apartamento dúplex es de \$187.730.500. De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la diferencia entre el precio de apartamento dúplex y de un apartamento sencillo?

- \$72.210.300
- \$82.210.300
- \$85.320.200
- \$182.210.300

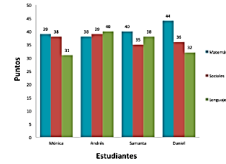
7. Observa la siguiente igualdad.

$$42 \times a = 529.788 \div 34$$

¿Cuál debe ser el valor de a para completar la igualdad?

- 362
- 369
- 371
- 374

8. Observa el siguiente diagrama de barras, que muestra la cantidad de puntos obtenidos por cuatro estudiantes en tres evaluaciones cada una con una valoración de 10 a 50 puntos.



Si se suman los puntos obtenidos de cada estudiante en las tres evaluaciones, ¿quién obtuvo la mayor cantidad de puntos?

- Andrés
- Daniel
- Mónica
- Samanta

9. Para el día de la familia, los estudiantes de grado quinto quieren preparar un baile típico colombiano. Por ello, decidieron votar para decidir qué baile preparar. Los votos fueron los siguientes.

| | | | | | | |
|---------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|---------|
| Bundé | Bambuco | Cumbia | Contradanza | Cumbia | Cumbia | Cumbia |
| Cumbia | Cumbia | Contradanza | Bundé | Bambuco | Bambuco | Bambuco |
| Bambuco | Bundé | Cumbia | Cumbia | Cumbia | Bundé | Cumbia |
| Bambuco | Cumbia | Bambuco | Contradanza | Bundé | Contradanza | Cumbia |

Si se elige el baile con mayor cantidad de votos, ¿cuál es el baile que van a presentar los estudiantes de grado quinto para el día de la familia?

- Bambuco
- Bundé
- Contradanza
- Cumbia

10. Observa las respuestas de 24 personas encuestadas sobre su marca de automóvil preferida.

| | | | |
|-----------|---------|-----------|-----------|
| Honda | Vauxla | Chevrolet | Chevrolet |
| Mazda | Honda | Mazda | Honda |
| Honda | Honda | Honda | Renault |
| Chevrolet | Renault | Renault | Honda |
| Honda | Mazda | Honda | Renault |
| Honda | Mazda | Mazda | Chevrolet |

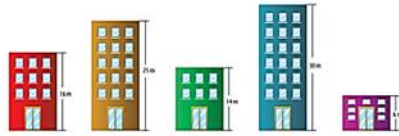
De acuerdo con las respuestas obtenidas, ¿cuál es la moda de los datos?

- Chevrolet
- Honda
- Mazda
- Renault

Figura 120. Material impreso de la plataforma pleno_1.

Fuente: https://www.pleno.digital/pruebas/imprimir_prueba/

11. Observa los siguientes edificios y sus alturas respectivas. Luego, responde la pregunta.



¿Cuál es la mediana que representa la altura de los edificios?

- a) 15 m
- b) 16 m
- c) 20,5 m
- d) 25,1 m

12. Observa la siguiente tabla, que muestra la cantidad de boletas que se vendieron para un concierto durante una semana.

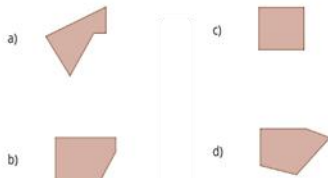
| Día | Cantidad de boletas vendidas |
|-----------|------------------------------|
| Lunes | 102 |
| Martes | 124 |
| Miércoles | 136 |
| Jueves | 134 |
| Viernes | 98 |
| Sábado | 136 |
| Domingo | 110 |

De acuerdo con la tabla, ¿cuántas boletas se vendieron en promedio?

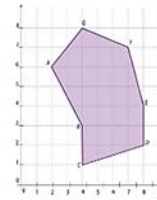
- a) 118 boletas.
- b) 120 boletas.
- c) 122 boletas.
- d) 124 boletas.

13. Valeria desea dibujar un polígono que cumpla con las siguientes condiciones.
Que sea un pentágono.
Que tenga un par de lados paralelos y un par de lados perpendiculares.

¿Cuál de los siguientes polígonos puede ser un ejemplo del dibujo que desea realizar Valeria?



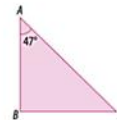
14. Observa el siguiente polígono ubicado sobre el plano cartesiano.



De acuerdo con el polígono, se puede afirmar que

- a) $\angle A$ y $\angle C$ son obtusos.
- b) $\angle G$ y $\angle E$ son obtusos.
- c) $\angle D$ y $\angle C$ son agudos.
- d) $\angle B$ y $\angle A$ son agudos.

15. Observa el siguiente triángulo.



Si la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180° , además el lado AB y el lado BC son perpendiculares, ¿cuál es la medida del ángulo C ?

- a) $\angle C = 37^\circ$
- b) $\angle C = 42^\circ$
- c) $\angle C = 43^\circ$
- d) $\angle C = 53^\circ$

Figura 121. Material impreso de la plataforma pleno_1.

Fuente: https://www.pleno.digital/pruebas/imprimir_prueba/

Después de recibir el material impreso, los estudiantes empezaron a resolver la prueba, individualmente, en sus cuadernos, como se observa en la figura 122.



Figura 122. Estudiantes resolviendo la prueba actividad 3-intervención 8.

Fuente: Elaboración Propia

Para finalizar la intervención, se verificaron los resultados mediante la socialización, donde participaron los educandos.

La estrategia aplicada se puede conocer en la dirección electrónica

<https://cinematematizate.wixsite.com/la-copa-de-polya>, la cual se diseñó para socializar la investigación con los directivos, docentes y padres de familia.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en las intervenciones realizadas, por medio de la valoración y comparación de los hallazgos, en contraste con los objetivos trazados, los referentes teóricos y las categorías de análisis establecidas para tal fin.

Este estudio estuvo orientado por la pregunta inicial ¿Cómo fortalecer la competencia Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca?, la cual surgió después de la indagación realizada sobre los resultados en las pruebas externas e internas del área de matemáticas, donde el análisis e interpretación permitió establecer que la competencia con más bajos resultados era la de resolución de problemas, dando así el punto de partida para esta investigación.

5.1 Pre-saberes de los estudiantes referentes a la competencia de resolución de problemas

Inicialmente se hizo un análisis basándose en la categoría estudiantes, más específicamente en la subcategoría de conocimientos previos y en el primer objetivo específico, donde se plantea identificar pre-saberes de los estudiantes de quinto grado del Instituto La cumbre de Floridablanca. Con relación a la competencia Resolución de problemas matemáticos se aplicó una prueba diagnóstica diseñada por el grupo educativo Helmer Pardo en convenio con el ITC, la cual estuvo conformada por 15 ítems tipo prueba saber de selección múltiple con única respuesta, en la figura 123 y 124 y en la tabla 11 se pueden ver los resultados generales de esta prueba.

Tabla 11. Resultados generales de la prueba diagnóstica

| Resultados de la prueba diagnostica | | | |
|-------------------------------------|---------|-----------------------|-------------|
| Niveles de Desempeño | Rangos | Número de Estudiantes | Porcentaje |
| Avanzado | > 70 | 0 | 0% |
| Satisfactorio | 51 - 70 | 4 | 12% |
| Mínimo | 30 - 50 | 24 | 71% |
| Insuficiente | < 30 | 6 | 18% |
| Total | | 34 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia

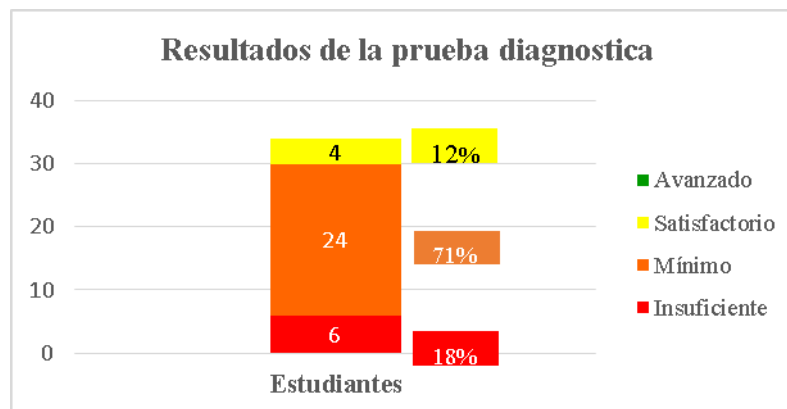


Figura 123: Resultados generales prueba diagnóstica.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Tema, componente y competencias evaluadas en la prueba diagnóstica.

| Pregunta | Tema | Componente | Competencia | Aciertos | % |
|----------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|----------|----|
| 1 | Números naturales | Numérico - Variacional | Solución de problemas | 26 | 76 |
| 2 | Números naturales | Numérico - Variacional | Comunicación | 23 | 68 |
| 3 | Mediciones longitudinales | Geométrico - Métrico | Solución de problemas | 12 | 35 |
| 4 | Mediciones longitudinales | Geométrico - Métrico | Solución de problemas | 8 | 24 |
| 5 | Interpretación de diagramas | Aleatorio | Comunicación | 21 | 62 |
| 6 | Fracciones heterogéneas | Numérico - Variacional | Solución de problemas | 5 | 15 |
| 7 | Fracciones heterogéneas | Numérico - Variacional | Razonamiento | 15 | 44 |
| 8 | Mediciones longitudinales | Geométrico - Métrico | Razonamiento | 12 | 35 |
| 9 | Media aritmética | Aleatorio | Solución de problemas | 1 | 3 |
| 10 | Media aritmética | Aleatorio | Solución de problemas | 4 | 12 |
| 11 | Números naturales | Numérico - Variacional | Razonamiento | 13 | 38 |
| 12 | Números naturales | Numérico - Variacional | Comunicación | 11 | 32 |
| 13 | Mediciones con sólidos | Geométrico - Métrico | Razonamiento | 19 | 56 |
| 14 | Lectura de diagramas | Aleatorio | Comunicación | 13 | 38 |
| 15 | Lectura de diagramas | Aleatorio | Comunicación | 22 | 65 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 los números 1, 3, 4, 6, 9 y 10 que aparecen sombreados son los correspondientes a las preguntas que específicamente evaluaban la competencia resolución de problemas, y las letras sombreadas corresponden a los aciertos en cada pregunta.

Tabla 13. Acierto por estudiante en cada pregunta de la prueba diagnóstica.

| Pregunta | Tema | Componente | Competencia | Aciertos | % |
|----------|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------|----|
| 1 | Números naturales | Numérico - Variacional | Solución de problemas | 26 | 76 |
| 3 | Mediciones longitudinales | Geométrico - Métrico | Solución de problemas | 12 | 35 |
| 4 | Mediciones longitudinales | Geométrico - Métrico | Solución de problemas | 8 | 24 |
| 6 | Fracciones heterogéneas | Numérico - Variacional | Solución de problemas | 5 | 15 |
| 9 | Media aritmética | Aleatorio | Solución de problemas | 1 | 3 |
| 10 | Media aritmética | Aleatorio | Solución de problemas | 4 | 12 |

Fuente: Elaboración propia

Para ser más concretos se realizó el análisis de las seis que evaluaban la competencia de resolución de problemas desde los componentes numérico -variacional, geométrico-métrico y aleatorio. Los resultados de esta prueba fueron expresados con los mismos niveles de desempeño que las pruebas saber del estado, permitiendo determinar el nivel inicial en el que se encontraban los alumnos de la muestra con referencia a la competencia matemática de resolución de problemas, tema de este estudio. Los resultados se pueden observar en las tablas 14, 15 y en la figura 124.

Tabla 14. Resultados de la prueba diagnóstica, en la competencia resolución de problemas.

| Estudiantes | Resultados | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| E1 | 40 | A | C | B | D | C | B | B | D | D | C | D | A | D | C | C |
| E2 | 33 | A | C | C | D | C | B | A | C | C | D | A | C | B | A | C |
| E3 | 40 | A | C | D | C | B | D | C | B | D | A | B | C | D | B | B |
| E4 | 27 | A | A | C | B | C | C | A | C | A | C | A | D | D | A | D |
| E5 | 40 | A | C | C | C | C | C | A | C | B | D | D | C | D | C | B |
| E6 | 27 | A | D | D | C | C | C | A | B | D | C | D | B | D | C | C |
| E7 | 33 | B | C | B | B | A | B | B | D | C | D | B | A | A | B | C |
| E8 | 33 | A | D | D | C | C | C | A | B | D | C | D | B | C | C | C |
| E9 | 53 | A | C | C | B | C | C | D | C | B | A | B | A | C | B | B |
| E10 | 47 | A | B | D | A | A | D | C | B | D | D | C | B | C | D | B |
| E11 | 27 | C | C | C | B | D | C | A | C | C | A | A | D | C | A | C |
| E12 | 27 | B | C | B | C | A | B | A | D | D | B | C | D | C | D | C |
| E13 | 47 | A | A | D | D | C | C | C | B | D | B | D | B | C | C | B |
| E14 | 33 | A | C | A | B | C | D | D | A | D | B | D | C | D | C | D |
| E15 | 47 | A | C | D | C | D | B | D | B | C | C | D | D | C | C | B |
| E16 | 47 | A | C | C | B | C | C | A | C | B | D | D | B | C | C | B |
| E17 | 33 | A | C | D | C | C | C | B | B | C | B | C | A | B | D | D |
| E18 | 33 | A | A | A | C | C | A | B | A | D | B | C | B | D | D | B |
| E19 | 40 | A | C | C | D | A | D | C | C | D | B | A | A | C | A | B |
| E20 | 47 | A | C | A | B | C | D | C | A | B | A | C | D | C | D | B |
| E21 | 47 | A | D | D | D | C | C | C | B | D | B | B | D | C | B | B |
| E22 | 47 | A | C | D | B | C | B | B | B | B | A | C | B | C | D | B |
| E23 | 20 | B | A | C | C | C | C | A | C | D | B | B | A | A | B | B |
| E24 | 40 | A | D | C | C | A | B | C | C | C | B | D | C | C | C | B |
| E25 | 53 | A | C | C | C | A | A | C | C | C | A | C | A | C | D | B |
| E26 | 33 | A | C | B | C | D | D | B | D | C | A | A | B | C | A | B |
| E27 | 47 | A | C | B | A | C | B | C | D | C | A | A | B | C | A | B |
| E28 | 67 | A | C | D | D | B | D | C | B | C | A | D | A | C | C | B |
| E29 | 27 | B | A | D | A | B | C | D | B | D | C | B | A | D | B | B |
| E30 | 40 | D | A | D | A | C | D | C | B | D | B | D | A | C | C | C |
| E31 | 40 | D | C | C | D | C | B | C | C | C | C | A | A | C | A | C |
| E32 | 60 | A | C | A | D | C | A | C | A | D | B | D | B | D | C | B |
| E33 | 47 | D | C | C | A | C | A | C | C | B | A | D | D | B | C | B |
| E34 | 47 | A | C | C | C | B | A | C | C | B | A | C | A | B | D | B |
| Total | | 26 | 23 | 12 | 8 | 21 | 5 | 15 | 12 | 1 | 4 | 13 | 11 | 19 | 13 | 22 |
| Porcentajes | | 76% | 68% | 35% | 24% | 62% | 15% | 44% | 35% | 3% | 12% | 38% | 32% | 56% | 38% | 65% |

Fuente: Elaboración propia

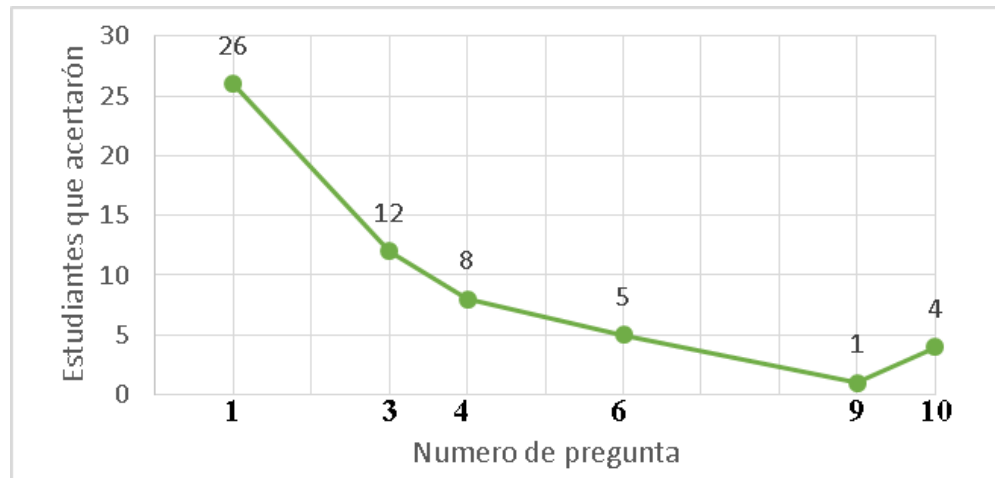


Figura 124. Número de estudiantes que acertaron en cada pregunta

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, las letras sombreadas corresponden a los aciertos de cada estudiante, en cada pregunta.


Tabla 15. Resultados por estudiante de la competencia solución de problemas en la prueba diagnóstica.

| ESTUDIANTES | RESULTADOS | 1 | 3 | 4 | 6 | 9 | 10 | Aciertos |
|-------------|------------|---|---|---|---|---|----|----------|
| E1 | 50 | A | C | B | C | A | C | 3 |
| E2 | 33 | A | C | D | B | C | D | 2 |
| E3 | 33 | A | D | C | D | D | A | 2 |
| E4 | 17 | A | B | D | B | D | C | 1 |
| E5 | 33 | A | C | C | C | B | D | 2 |
| E6 | 33 | A | D | C | C | D | C | 2 |
| E7 | 33 | B | B | B | B | C | D | 2 |
| E8 | 33 | A | D | C | C | D | C | 2 |
| E9 | 33 | A | C | B | C | B | A | 2 |

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|-----|---|
| E10 | 50 | A | D | A | D | D | D | 3 |
| E11 | 17 | C | C | B | C | C | A | 1 |
| E12 | 0 | B | B | C | B | D | B | 0 |
| E13 | 33 | A | D | D | C | D | B | 2 |
| E14 | 33 | A | A | B | D | D | B | 2 |
| E15 | 33 | A | D | C | B | C | C | 2 |
| E16 | 33 | A | C | B | C | B | D | 2 |
| E17 | 33 | A | D | C | C | C | B | 2 |
| E18 | 33 | A | A | C | A | D | B | 2 |
| E19 | 33 | A | C | D | D | D | B | 2 |
| E20 | 33 | A | A | B | D | B | A | 2 |
| E21 | 33 | A | D | D | C | D | B | 2 |
| E22 | 50 | A | D | B | B | B | A | 3 |
| E23 | 0 | B | C | C | C | D | B | 0 |
| E24 | 17 | A | C | C | B | C | B | 1 |
| E25 | 33 | A | C | C | A | C | A | 2 |
| E26 | 17 | A | B | C | D | C | A | 1 |
| E27 | 17 | A | B | A | B | C | A | 1 |
| E28 | 33 | A | D | D | D | C | A | 2 |
| E29 | 17 | B | D | A | C | D | C | 1 |
| E30 | 17 | D | D | A | D | D | B | 1 |
| E31 | 0 | D | C | D | B | C | C | 0 |
| E32 | 33 | A | A | D | A | D | B | 2 |
| E33 | 17 | D | C | A | A | B | A | 1 |
| E34 | 33 | A | C | C | A | B | A | 2 |
| | Total | 26 | 12 | 8 | 5 | 1 | 4 | |
| | | 76% | 35% | 24% | 15% | 3% | 12% | |

Según la información presentada en las tablas 14 y 15 y en la figura 124, se puede establecer que la pregunta 1 fue la que más aciertos obtuvo con un 76% correspondiente a 26 estudiantes, contrario a lo ocurrido con la pregunta 9 donde solo un estudiante acertó. En la indagación sobre las razones que les condujeron a acertar en la pregunta 1, los estudiantes manifestaron que solo debían hacer operaciones fáciles, sumas y restas. En la figura 125 podemos observar la pregunta 1.

En uno de los buses de Metrolinea salen 59 personas de Bucaramanga. En Cañaveral se bajan 18 y suben 24. En Floridablanca bajan 32 y suben 45.



Bucaramanga **Cañaveral** **Floridablanca**

1. ¿Cuántos quedan en el bus para continuar hacia Piedecuesta?

A. 78. B. 76. C. 72. D. 68.

Figura 125. Pregunta 1 de la prueba diagnóstica.

Fuente: Cartilla de Helmer Pardo

Con respecto a la pregunta número 9, en la cual solo acertó un estudiante, que representa al 3% del grupo, coincidieron que interpretaron la pregunta de manera equivocada, pues asociaron el termino mejor como el mayor valor y no analizaron que en una competencia entre menor sea el promedio de tiempo significa que se logró mayor velocidad. En la figura 126, se muestra la pregunta 9.

A continuación se muestran los tiempos empleados por cuatro patinadores que buscan clasificar para los Juegos Intercolegiados.

| Diego | Valentina | Juanita | Mariana |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 4,2 minutos. | 3,6 minutos. | 3,5 minutos. | 4,2 minutos. |
| 4,6 minutos. | 4,8 minutos. | 4,2 minutos. | 4,6 minutos. |
| 4,8 minutos. | 5,2 minutos. | 5,8 minutos. | 5,4 minutos. |
| 5,4 minutos. | 6,4 minutos. | 6,5 minutos. | 5,8 minutos. |

9. ¿Qué patinador obtuvo el mejor promedio?

- A. Diego.
 B. Valentina.
 C. Juanita.
 D. Mariana.



Figura 126. Pregunta 9 de la prueba diagnóstica.

Fuente: Cartilla de Helmer Pardo

A partir de la revisión del desempeño de los estudiantes frente a las dos preguntas anteriores, se confirma la dificultad que ellos presentan cuando las situaciones planteadas requieren del análisis y no solo realizar procedimientos con las operaciones básicas. Según lo registrado en el diario pedagógico y las reflexiones hechas en él, fundamentadas en la observación, es claro que los estudiantes no emplean ningún método al solucionar problemas matemáticos, pues se limitan a leer superficialmente. Esto se pudo establecer durante la socialización de los resultados. Se concluyó que la respuesta común entre los estudiantes era que no sabían cómo resolver el problema, que lo leyeron y solo escogieron la respuesta que consideraron mejor, pero no siguieron ningún proceso para resolver las situaciones planteadas e incluso expresaron que casi ni operaciones hicieron, algunos manifestaron que no sabían que debían hacer, que no entendían lo que les pedían, otros solo pensaron en qué operaciones efectuar, sin analizar la preguntas, solo mirando los valores, los sumaron, restaron, multiplicaron y dividieron para ver cuál respuesta se acercaba más a las opciones que les daban. En la tabla 16 y en la figura 127, se presentan los

resultados por nivel de desempeño de la competencia resolución de problemas en la prueba diagnóstica.

Tabla 16. Niveles de desempeño de la competencia solución de problemas en la prueba diagnóstica.

| Resultados de la competencia resolución de problemas en la prueba diagnóstica | | | |
|---|---------|-----------------------|-------------|
| Niveles de Desempeño | Rangos | Número de Estudiantes | Porcentaje |
| Avanzado | > 70 | 0 | 0% |
| Satisfactorio | 51 – 70 | 3 | 9% |
| Mínimo | 30 – 50 | 20 | 59% |
| Insuficiente | < 30 | 11 | 32% |
| Total | | 34 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia

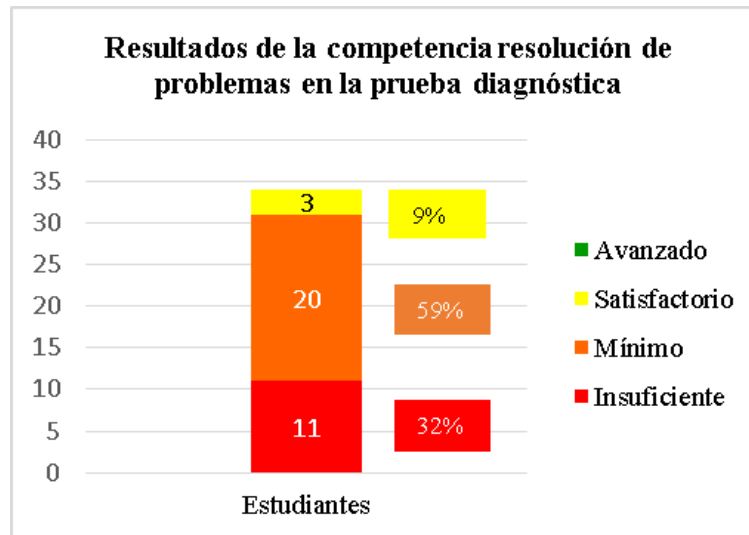


Figura 127. Niveles de desempeño de la competencia solución de problemas en la prueba diagnóstica

Fuente: Elaboración Propia

Al interpretar los resultados obtenidos en esta prueba inicial se pudo establecer que el nivel de desempeño con mayor porcentaje en los estudiantes (59%) con relación a la competencia resolución de problemas matemáticos alcanzó el nivel mínimo. También se observa que el nivel insuficiente fue obtenido por el 32% de los estudiantes, porcentaje representativo en comparación con el nivel avanzado al cual solo llegaron 3 estudiantes quienes representan el 9% de la muestra y por último ningún estudiante llegó al nivel avanzado.

Los resultados de la prueba y la sospecha de la investigadora que los estudiantes presentaban dificultades para resolver problemas matemáticos de manera consciente y no al azar, se desprende la necesidad de diseñar e implementar una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas matemáticos en la población objeto de estudio. La estrategia se implementó teniendo en cuenta la teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (2007), en donde los estudiantes actúen, formulen y validen, utilizando las TIC como instrumento mediador para desarrollar las actividades planeadas y en donde se aplique el método de George Polya para resolver problemas verificando y poniendo a prueba sus procesos, siendo actores activos en la construcción guiada del conocimiento.

5.2 Diseño e implementación de la estrategia didáctica

Teniendo en cuenta lo planteado en los objetivos específicos números 2 y 3, donde se propone diseñar e implementar una estrategia didáctica mediada por TIC para el fortalecimiento de la competencia Resolución de Problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado. Se planeó un proyecto de aula, con secuencias didácticas, descrito en el anterior capítulo y a partir de intervenciones apoyadas en actividades contemplaron propósitos de enseñanza y aprendizaje

plasmados en los objetivos, metodología, didáctica, temáticas, actividades, criterios e instrumentos de evaluación, recursos, tecnología y entorno, entre otros.

El análisis y los resultados de las intervenciones y sus correspondientes actividades, se generan basados en las observaciones, las grabaciones de las clases, los registros en diario pedagógico, en el cual se realizó la descripción de las actividades, las percepciones o comentarios y las reflexiones, (Anexo 3) y se exponen seguidamente.

5.2.1 Intervención 1. Actividad 1. ¡Te propongo!.

El propósito de esta actividad era dar a conocer la propuesta de intervención que se desarrolló, además explicar por qué la adecuación del aula para que los estudiantes saciaran la curiosidad que tenían desde que se inició la organización del micro entorno. Ahora, mediante la observación de la clase, mientras miraban el video se pudo establecer que no conocían a George Polya, ni el método que él planteó para solucionar problemas; esto permitió identificar que los conocimientos previos en cuanto al proceso de resolución de problemas matemáticos, se limitaban solo a la lectura superficial y a efectuar operaciones, sin analizar con detenimiento la situación que se les plantea, generando en la mayoría de ocasiones que las respuestas no sean acertadas. Para concluir se puede decir que fue necesario realizar un entrenamiento estratégico en la utilización de algún proceso que permitiera solucionar problemas matemáticos. Este estudio concretamente se basó en el método de Polya.

Actividad 2. Explorando, conociendo y aprendiendo. Esta actividad fue diseñada con el propósito de profundizar y dar herramientas suficientes a los estudiantes para empezar a aplicar el método de Polya, el cual es fundamento de este estudio, toda vez que no es frecuente

emplear un método específico en la resolución de problemas, lo que con lleva a que en esta temática se carezca de pre-saberes como se evidenció en la anterior actividad. Inicialmente se pensó en buscar un video ya elaborado sobre este tema, pero ninguno reunía lo que se consideraba importante para lograr la aprehensión de este proceso. Este hecho llevó a replantear esta actividad al incluir en ella un video elaborado por la docente investigadora, que fuera adecuado para la presentación del tema y consecución del aprendizaje. Al pausar el video para reflexionar sobre lo visto, se estableció una participación activa, producto de los cuestionamientos como: ¿Alguna vez habían escuchado hablar de George Polya?, a esta pregunta ningún estudiante respondió que sí, de la misma manera se les preguntó: ¿Emplean este u otro método para solucionar los problemas que se le proponen en clase?, se pudieron escuchar palabras como leer, sumar, hacer operaciones, entre otras. Continuando con la actividad a manera de resumen se hizo una retroalimentación de cada uno de los pasos.

Esta actividad tomó como base el aprendizaje significativo al conectar ideas previas para asimilar nuevos saberes y de esta forma realizar un cambio conceptual, en referencia a esto Ausubel, Novak y Hanesian (1983) señalan: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enseñe consecuentemente” (p. 1).

Al relacionar las respuestas obtenidas por los niños, la observación, los planteamientos de Ausubel y el primer objetivo específico de esta investigación, se puede decir que sobre procesos de solución de problemas, el pre-saber existente en los estudiantes radica en leer someramente y efectuar operaciones, pero no son conscientes que este proceso requiere de mayor atención y preparación. Después de realizar la actividad se generó en los alumnos una nueva concepción de lo que implica resolver una situación problemática, además mediante la reflexión se logró dar

sentido a la aplicación de un método para realizar esta tarea, concluyendo que si no existe un proceso establecido difícilmente se obtendrá una solución pertinente.

Actividad 3. Despacito, cantando paso a pasito. Para esta actividad se decidió componer una canción matemática, basándose en la teoría de las inteligencias múltiples expuestas por Howard Gardner, especialista en psicología evolutiva y neuropsicología, quien además se involucró en la reforma educativa de su país.

La inteligencia musical, una de las ocho señaladas por Howard Gardner en su teoría de las inteligencias múltiples, está relacionada con la capacidad para percibir, transformar y crear formas musicales. En el aula puedes distinguir a los alumnos que más desarrollada la tienen observando su habilidad para captar el ritmo, el tono o el timbre, y detectando su sensibilidad para apreciar la música y expresarse a través de ella. Gardner, H. (1983).

En los cursos de preescolar y primaria, es natural que se utilice la música como herramienta de enseñanza. Esta actividad fue altamente motivadora y permitió hacer recordación de los elementos claves en el método de Polya. Se adaptó la letra de la melodía original de “Despacito”, un tema que tiene un ritmo muy llamativo y es número uno en audiencia en los principales canales de la radio y televisión a nivel nacional e internacional, factor que contribuyó a lograr lo esperado en esta actividad. En esta sesión, se apreció disposición y actitud positiva por parte del alumnado, la actividad se llevó a cabo en el aula de clase, para su desarrollo se emplearon dispositivos tecnológicos como televisor y computador. De igual forma esta actividad se fundamentó en los lineamientos curriculares en referencia a: “El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven”. (MEN, 1998, p. 14). Esto contribuyó a que los estudiantes de

manera espontánea y aun leyendo, pues era la primera vez que escuchaban esta versión de “Despacito” empezaron a entonar la canción, durante el avance de la misma, brindando al mismo tiempo la posibilidad de considerar las subcategorías participación en clase y responsabilidad, que hacen parte de la categoría estudiante, arrojando un resultado satisfactorio, puesto que los alumnos fueron muy abiertos y entusiastas.

En la ejecución de esta actividad se analizó la categoría de práctica docente, a partir de sus subcategorías metodología y didáctica, pues al vincular las TIC, se utilizó una estrategia innovadora y actual, favoreciendo el proceso de aprendizaje al tener en cuenta los intereses de los niños a través de sus gustos musicales, permitiendo al mismo tiempo observar la subcategoría comportamiento, que hace parte de la categoría estudiante, donde se midió el respeto entre compañeros y hacia la clase, obteniendo resultados propicios, pues se notó una actitud positiva de los estudiantes frente a la clase.

Esta técnica permitió establecer las acciones que se deben efectuar en cada uno de los pasos del método de Polya, al relacionar las palabras o frases que encontraban en la letra de la canción con los mismos, ubicándolas en el espacio correspondiente en la guía/taller que se le entregó a cada estudiante. Al realizar la comparación entre las respuestas que dieron los estudiantes, lo planteado por Polya y lo que la docente investigadora propuso, se encuentra un gran acercamiento entre las tres posturas.

Actividad 4. Leo, selecciono y relaciono. En esta parte de la intervención se propuso un trabajo en equipo, implementando lo establecido por Brousseau quien según la referencia hecha por Chavarría, citada en el marco teórico, afirmó: “La formulación es enfrentar a un grupo con un problema dado. Esto es, la necesidad de que cada integrante participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico”. (2006, p.

5). Con base en esto se realizó esta actividad, donde los estudiantes hicieron formulaciones, discutieron y argumentaron, en esta parte del proceso se tienen en cuenta los indicadores de la subcategoría Responsabilidad (Rs).

Actividad 5. Entiendo los pasos. Continuando con el proceso se realiza una puesta en común, teniendo en cuenta las observaciones hechas en los lineamientos curriculares donde exponen: “Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla”. (MEN, 1998, p. 18). Esto hace parte de las situaciones de validación de la teoría de Brousseau, expuesta por Chavarría así: “la institucionalización del saber, representa una actividad importante de cierre en una situación didáctica. Donde los estudiantes ya han construido su conocimiento y, simplemente, el docente retoma lo efectuado hasta el momento y lo formaliza, aporta observaciones y clarifica conceptos”. (2006, p. 5). Cabe señalar que en todo el desarrollo de la intervención la reflexión hizo parte fundamental del proceso, brindando información útil para analizar la categoría evaluación y sus subcategorías rol de la evaluación y criterios de la evaluación.

5.2.2 Intervención 2

Actividad 1. Estadística en mí colegio. La intención de esta actividad era vincular las elecciones de personerito del colegio, una situación real, con los conceptos necesarios para realizar un análisis estadístico, permitiendo trascender de lo teórico a lo práctico. Es de resaltar que la estudiante representante del grupo 5-1, objeto de esta investigación, fue la ganadora de las

elecciones, lo que conllevó al éxito en esta actividad, permitiendo evaluar el indicador Dd3, de la categoría didáctica que hace parte a su vez de la categoría principal práctica docente. De igual forma se tuvo en cuenta en el diseño de esta intervención la subcategoría conocimientos previos, pues los niños ya poseían información, aunque no detallada de los resultados de esta contienda electoral y también de las temáticas abordadas como moda, frecuencia, probabilidad, entre otras. Pero los estudiantes, veían esto solo como un simple resultado y una variedad de conceptos teóricos, ya que anteriormente aplicaban estas nociones en problemas preestablecidos y que generalmente no tenían nada que ver con sus intereses. Es por esto que al asociar el entorno con los conocimientos se logró el aprovechamiento de esta situación, sirviendo de base para el análisis de esta subcategoría mencionada, inmersa dentro de la categoría estudiantes.

Actividades 2, 3 y 4: Análisis, gráfico y comparto; ¿Quién ganó las elecciones del personero?; Excel... Excelentes resultados. El diseño de estas actividades se basó en los Estándares Básicos de Competencia matemática, más específicamente en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, donde se propone:

- Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
- Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. (2006, p. 83).

También a través de estas actividades se pudo indagar acerca de la categoría práctica docente y sus dos subcategorías, metodología y didáctica, que hacen referencia al uso de métodos

adecuados para facilitar el proceso de aprendizaje, así como el empleo de diversas herramientas, estrategias, recursos y materiales que promuevan la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, al diseñar un taller a partir del cual los estudiantes pusieron en práctica el método de Polya. Este instrumento determinaba un espacio específico para cada uno de los pasos, donde los niños debían realizar lo pertinente a este método, fundamento de esta investigación. Esta herramienta fue útil para establecer los hallazgos propios de las categorías en mención y de igual forma también permitió, examinar la categoría habilidad y de sus dos subcategorías, resolución de problemas y uso de TIC, pues en la guía/taller, además de abordar el área de matemáticas, se estableció también el empleo de la aplicación de Excel, para construir la tabla de resultados finales y su respectiva gráfica.

Después de ejecutar la actividad se forjó en los educandos una apreciación diferente con respecto a la utilidad e importancia de las matemáticas en la vida diaria. Conjuntamente se pudo reflexionar acerca de la inclusión de las TIC en el currículo, así como de planteamientos relacionados con el entorno, obteniendo resultados alentadores, al lograr generar significación en la aplicación de un método para fortalecer esta competencia, concluyendo que es relevante proponer nuevas formas de trabajar para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la práctica educativa en general.

Así mismo esta intervención se cimentó en los lineamientos curriculares: “El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible e importante para los estudiantes temas de la geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra.”. (1998, p. 18), aportándole validez a esta propuesta.

5.2.3 Intervención 3

Esta intervención se estructuró en tres actividades: **La ruta hacia la Cumbre; ¡Ubícate!; ¿Cuál es tu carrera?**. El propósito era brindar a los estudiantes una metodología que favoreciera la comprensión de conceptos relacionados con los estándares básicos de competencias en matemáticas que el MEN define, los cuales se citan a continuación:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos

- Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

- Pensamiento espacial y sistemas geométricos:

- Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.

- Pensamiento métrico y sistemas de medidas

- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, entre otros).

- Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.(2006, p. 82-83)

Al relacionar la cotidianidad con el currículo, buscando que el proceso de aprendizaje estuviera sustentado, además por el poder hacer, pensar, comprender, reflexionar y crear, permitió estudiar la categoría estudiantes y todas las subcategorías definidas para ésta, ya que los estudiantes

descubrieron la aplicación y el sentido real de lo que antes veían solo como palabras y procesos meramente académicos, convirtiéndolos así en alumnos activos, que se involucraron e interesaron en desarrollar una a una las actividades planeadas, dejando ver la importancia de propiciar un entorno y una motivación adecuada, permitiendo a su vez analizar las categorías metodología y didáctica, al basar esta intervención en los intereses de los niños e implementando una dinámica de trabajo diferente coherente con la necesidad de generar prácticas pedagógicas que demuestren avances a la par con lo que hoy en día ocurre a nivel mundial, en todas las instancias de la sociedad. Esto permitió la consecución del indicador de desempeño: emplear herramientas digitales para obtener, generar, evaluar y usar información relevante relacionada con la resolución de problemas de la cotidianidad, establecido en la propuesta.

Finalmente, se alcanzó un nivel alto de desempeño, demarcado en el establecimiento de contenidos curriculares integrales, puesto que las propuestas de trabajo para los estudiantes representaron una forma innovadora por su autenticidad y significación, pues fueron presentadas de modo tal que los alumnos tuvieron la necesidad de pensar, analizar, comprender, crear, concebir, ejecutar y verificar estrategias de solución distintas y originales, para dar respuesta a los planteamientos hechos por la docente investigadora.

No se puede dejar de lado las aportaciones hechas por Polya quien afirmó: “Si dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad”. (1965, p. 7). Esto, motivó a realizar un cambio en el rol del docente dejando de lado el ser un transmisor unidireccional y convirtiéndose en un orientador, brindándoles la oportunidad a sus estudiantes de ser autónomos, participativos y constructores de sus saberes.

5.2.4 Intervención 4

Esta intervención se diseñó con el objetivo de incluir la formulación de problemas, como parte fundamental de la competencia matemática que se estaba fortaleciendo a través de este trabajo investigativo. Uno de los referentes teóricos que hicieron parte de este diseño fueron los siguientes estándares establecidos por el MEN y que hacen parte del pensamiento numérico y sistemas numéricos:

“Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación” (2006, p. 82-83).

También se partió de lo establecido en los lineamientos curriculares:

Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas (NCTM, 1989, p.

71).

El reconocimiento que se le ha dado a la actividad de resolver problemas en el desarrollo de las matemáticas ha originado algunas propuestas sobre su enseñanza, entre las cuales las más conocidas son las de los investigadores Polya y Alan Schoenfeld. (MEN, 1998, p. 52).

Considerando estas apreciaciones y teniendo en cuenta que en las intervenciones anteriores, se les planteaba a los estudiantes la situación problema que debían resolver, se decidió en esta actividad incluir la formulación de situaciones problémicas, para trascender de solucionar un problema a ser ellos quienes los propusieran, pasando de solo resolver a formular. Para cumplir con este propósito se organizaron 8 actividades: **RevisTICa Matemática; Comité de redacción; ¿Qué problemas tiene la revisTICa?; Si clasifica, se publica; Luces, cámara y acción; Ensamblado ando; Publicar es compartir; Aprendiendo y aplicando.** Todas éstas, giraron en torno a la publicación de una revista digital, empleando la aplicación de Issuu. Fue una experiencia gratificante por el protagonismo que se concedió a los estudiantes. Al ser ellos quienes decidieran qué contenido consideraban importante para que hiciera parte de la RevisTICa Matemática, permitió identificar los conocimientos adquiridos. Con la propuesta de lluvia de ideas, los niños escogieron temas como: conceptos de matemáticas, la importancia de las matemáticas, definición de TIC, la biografía de George Polya y su método de resolución de problemas, crucigrama matemático, entrevista al especialista Juan Carlos Zapata, docente de matemáticas del ITC, canción matemática escrita por la docente investigadora, Juegos matemáticos (acertijos, laberintos, cuadrados y arboles mágicos, juegos para creativos, entre otros), problemas formulados por ellos y el horóscopo matemático, factor primordial en la acogida de esta intervención, haciendo notoria la relevancia pues los niños comentaron con los demás estudiantes de la institución, con los docentes y padres de familia, quienes mostraron curiosidad y expectativa por ver el proceso de edición finalizado. Fue satisfactorio y motivante

ver cómo se involucró la comunidad educativa, cuando se compartió la revista por medio de los grupos de WhatsApp, con los docentes de la institución y con los padres de familia. Se recibieron buenos comentarios, los niños del grupo objeto de estudio se sintieron orgullosos cuando vieron que la información que ellos habían buscado, clasificado, adecuado e incluso creado, en el caso del banco de problemas matemáticos. Como la revista quedó editada en medio digital, pidieron que en otra oportunidad se las imprimiera para poder resolver los juegos y problemas planteados. Igualmente les agradó como quedó la adaptación del horóscopo matemático y se sintieron aludidos con referencia a lo que decían de sus respectivos signos, factor importante, ya que cuando se hizo la adecuación se pensó justamente en que éste permitiera que los niños se sintieran cómodos e identificados con él, generándoles confianza al decir cosas positivas en relación con el método de Polya y la forma como se estaba implementando.

Es de anotar que todos los problemas que se plantearon en la revista, se solucionaron en clase. Fue interesante la forma como los estudiantes inmediatamente los abordaron. Sin darles el formato que se venía trabajando, ellos adecuaron una hoja de papel o algunos en el documento de Word, los pasos correspondientes al método de Polya y dieron la solución del problema creado por ellos mismos a través de la aplicación de este método, demostrando que ya eran conscientes de la utilidad, facilidad y confiabilidad que se adquiere cuando se trabaja en forma organizada y precisa.

Los resultados fueron satisfactorios, el proceso de formulación y resolución de problemas ha mejorado notablemente, pues ellos manifiestan que “emplear un método les facilita llegar a la respuesta más seguros y más rápido”, aunque algunos de los planteamientos se debieron reestructurar al cambiarles la pregunta con el propósito de reflexionar sobre otros aspectos y ampliar la visión. Al hacer cuestionamientos como ¿qué opinan si en lugar de...? cierta palabra

se cambiaba por otra, para dar más claridad o si les parecía que era mejor dar primero esta información y no la otra. En este aspecto, los estudiantes dijeron expresiones como “si así es mejor”, “claro eso era lo que yo pensaba hacer”, “está más fácil así”, entre otras. De igual forma al cambiar la formulación se alteraba un poco el proceso para llegar a la solución, presentando una manera más adecuada para conseguir la respuesta, y a su vez facilitando el argumento de sus ideas para dar explicación apropiada a la respuesta.

5.2.5 Intervención 5

Esta intervención está conformada por tres actividades denominadas: **Tu mascota... nuestro problema; Pensando y pesando; Gólicas de amor**. Se propusieron con el objetivo de que los estudiantes resolvieran situaciones relacionadas con la vida diaria, haciendo que mediante el trabajo en equipo, discutieran y llegaran a un acuerdo, que les permitiera resolver la situación planteada de forma creativa y acertada. En la primera actividad mediante un video se les habló de la mascota enferma y se les pidió ayuda para poder pesarla y darle el medicamento, seguidamente, el E2 y E24, preguntaron “¿cómo la pesamos?, ¿vamos a la casa de Salomé a la salida?”, estos cuestionamientos dieron pie para contarles que doña Olinda la mamita de Salomé, había traído a Canela, la mascota y se le pidió a la niña que se las presentara. Nuevamente se les dijo que se pusieran de acuerdo qué forma iban a usar para pesar a la mascota y se les recordó que ella no se estaba quieta, al empezar con las ideas, querían participar todos, algunos niños anhelaban pasar a probar su idea, e incluso en varios grupos pasaron 2 o 3 alumnos a realizar la actividad. Esta actividad estuvo diseñada con base a la estrategia de resolución de problemas de ensayo y error, la cual se definió en marco teórico que da sustento a esta investigación y que a

grandes rasgos dice que es útil cuando existen varias alternativas de solución y que hay que probarlas todas hasta conseguir la adecuada.

En el desarrollo de la actividad una de las opciones propuestas por un equipo no dio resultado, los integrantes del grupo se sintieron frustrados, pero se les explicó que solo una de las estrategias era la más eficaz y que cuando se enfrentan a un problema no siempre se puede solucionar, más aun cuando este es de la vida misma, ellos se sintieron reconfortados y continuaron con el trabajo propuesto, puesto que

Estudiando los métodos de solución de problemas, percibimos otra faceta de las matemáticas. En efecto, las matemáticas presentan dos caras: por un lado son la ciencia rigurosa de Euclides” y luego afirma: “pero las matemáticas en vía de formación aparecen como una ciencia experimental, inductiva” (Polya, 1965. p. 9).

En esta intervención para el diseño de la actividad 3, se tomaron como base los estándares básicos de competencias matemáticas que se describen a continuación:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos

- Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

- Pensamiento métrico y sistemas de medidas

- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (pesos y masa de cuerpos).

- Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.
- Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.
- Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos. (2006, p. 83-84)

En el desarrollo de la intervención se evidenció la aplicación de estos estándares, ya que los estudiantes propusieron variedad de alternativas de solución, empleando elementos del entorno que al ser empleados hacían que el peso de la mascota se presentara en un rango variado, dependiendo del objeto adicional con que la pesaran, y esto hizo que se realizaran estimaciones para lograr dar respuesta a los interrogantes que se establecían en la problemática planteada. Algunos alumnos, preguntaron por qué pesaba diferente Canela, desarrollando un intercambio de opiniones sumamente productivas, al ser otros compañeros quienes le explicaron las razones, permitiendo la construcción del conocimiento en forma autónoma y dinámica, dejando ver la consecución del objetivo principal de este trabajo el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos, pero además contribuyendo a la categoría evaluación, donde se estableció como indicador en su subcategoría Re1, la reflexión para valorar la eficacia de las acciones programadas en el aprendizaje de los alumnos.

5.2.6 Intervención 6

El diseño de esta intervención se realizó a través de las actividades: **Dibuja tu juego matemáticamente; Imagina, diseña y crea; Trazando y jugando; Reflexiona y evoluciona**, donde cada una apuntaba a la consecución de los indicadores de desempeño planteados en la propuesta, entre ellos:

- Adquirir habilidades en el uso de las TIC que le faciliten ser autónomo en la construcción del conocimiento, encaminados a la resolución de problemas.
- Desarrollar la creatividad, empleando diversas estrategias de solución en cada situación problemática planteada.

Para la ejecución de las actividades, era necesario aplicar en forma precisa las instrucciones relacionadas con la creación de su propio juego para lograr el resultado esperado, que consistía en llegar a la meta, pero además en conseguir la mayor puntuación. Se observó el entusiasmo en los estudiantes, pero algunos con el deseo de “jugar” o probar su propio juego, no tuvieron en cuenta algunas de las instrucciones, y esto hizo que no lograran avanzar en el juego. Al contrario, se estancaban una y otra vez en el mismo trazo del diseño, situación que los llevó a analizar y reflexionar sobre lo que habían hecho mal y por qué no conseguían continuar hasta llegar a la meta. También se dieron cuenta que por hacer las cosas a la ligera no se habían tomado el tiempo necesario para concebir el plan, saltando este paso tan esencial a la hora de solucionar problemas, pues en la elaboración de un buen plan está casi que inmerso el éxito de una solución acertada. Después de hacer estas observaciones en conjunto docente y alumno, este último

efectuaba los cambios necesarios, hasta cumplir su objetivo, sintiéndose emocionado de ver los buenos resultados que pudo obtener, al realizar el proceso completo.

Adicionalmente se contemplaron para la elaboración de la guía/taller, los siguientes estándares básicos del área de matemáticas:

- Pensamiento espacial y sistemas geométricos
- Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas.
- Pensamiento métrico y sistemas de medidas
- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos). (2006, p. 82-83)

Se logró establecer la comprensión de los conceptos presentes en estos estándares pues en los diseños que crearon los estudiantes se notó su aplicación.

Es preciso mencionar lo que dicen los lineamientos curriculares con referencia al ambiente de clase:

Para que los estudiantes puedan comunicarse matemáticamente necesitamos establecer un ambiente en nuestras clases en el que la comunicación sea una práctica natural, que ocurre regularmente, y en el cual la discusión de ideas sea valorada por todos. Este ambiente debe permitir que todos los estudiantes:

- Adquieran seguridad para hacer conjeturas, para preguntar por qué, para explicar su razonamiento, para argumentar y para resolver problemas.
- Se motiven a hacer preguntas y a expresar aquellas que no se atreven a exteriorizar.

- Lean, interpreten y conduzcan investigaciones matemáticas en clase; discutan, escuchen y negocien frecuentemente sus ideas matemáticas con otros estudiantes en forma individual, en pequeños grupos y con la clase completa.

- Escriban sobre las matemáticas y sobre sus impresiones y creencias tanto en informes de grupo, diarios personales, tareas en casa y actividades de evaluación.

- Hagan informes orales en clase en los cuales comunican a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas.

- Frecuentemente estén pasando del lenguaje de la vida diaria al lenguaje de las matemáticas y al de la tecnología. (MEN, 1998, p. 75).

Teniendo en cuenta esto, se puede concluir que los bosquejos creados por los niños mostraron en forma gráfica el aprendizaje de conceptos geométricos y las relaciones que establecieron al usarlos para algo que era de su interés, en este caso la creación de su propio juego. En una práctica rutinaria y tradicional el docente explica estas mismas temáticas mediante trazos en el tablero y la posterior reproducción de los mismos en los cuadernos de los niños, proceso que carece de significación y por ende, de entendimiento, al no encontrar relación ninguna con su realidad. Contrariamente en esta intervención se logró que los niños, sacaran conjeturas por sí mismos, tales como: “profe la escalera está formada por líneas rectas, que son paralelas, pero también se necesitan perpendiculares” o “los círculos me quedaron más grandes que el espacio que dejé para que cayeran sobre los triángulos, no me caben en ese pedazo, yo solito me cerré el camino”, estas expresiones aprueban la eficacia de esta intervención, en cuanto al empleo por parte de los niños de términos geométricos, en el análisis de situaciones haciendo referencia a condiciones del entorno que observan a diario. Del mismo modo es evidente la motivación e

interés que genera en ellos la vinculación de las TIC en el desarrollo de las clases. Acerca de este último se escucharon afirmaciones como “este juego es divertido y me enseña” o “que chévere esta clase, a si me gusta trabajar en geometría, profe”.

5.2.7 Intervención 7

Esta intervención se estructuró con las actividades: **Supérate con el saber; Jugando con mente se aprende y se divierte; ¿Y cuál era la respuesta?**, las cuales se diseñaron, teniendo en cuenta las aseveraciones contenidas en los lineamientos curriculares de matemáticas expuestas por el MEN:

El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. Su valor principal está en que organiza y da sentido a una serie de prácticas, a cuyo dominio hay que dedicar esfuerzo individual y colectivo. La tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales.

Estas reflexiones han dado lugar a que la comunidad de educadores matemáticos haya ido decantando una nueva visión de las matemáticas escolares basada en:

- Reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en los énfasis curriculares como en sus aplicaciones.
- Privilegiar como contexto del hacer matemático escolar las situaciones problemáticas. (1998, p. 14).

Lo anterior es el fundamento que dio origen a esta intervención, pues es muy conocida la atracción que ejercen los video-juegos sobre la mayoría de los niños. Lo que se puede ver como

una oportunidad de emplear esta herramienta motivadora y que está directamente relacionada con la competencia de resolución de problemas matemáticos, brindando a los niños la opción de disfrutar aprendiendo.

Continuando con la mediación a través de las TIC, en esta actividad se hizo más evidente la categoría Habilidad, enfocada en la subcategoriza uso de TIC, aunque se conozca sobre la experticia que los niños tienen cuando se trata de jugar en un computador. Este video juego es una creación de un funcionario del MEN, quien dio una conferencia sobre gamificación, a la que asistieron docentes del municipio de Floridablanca, entre los que estuvo la docente investigadora, allí los docentes pudieron probar el video juego. Al terminar el capacitador, realizó preguntas relacionadas a la historia en la que se basaba el juego, como ¿en dónde estaban los personajes cuando inició? ¿Qué ocurrió con el niño personaje que no escogieron? ¿Cuál era el objetivo del juego?, entre otras, y ninguno de los asistentes logró responder. Después de la reflexión realizada se concluyó que solo se preocuparon por leer las preguntas y responderlas y no le prestaron atención al video juego en sí. En esta capacitación el representante del MEN compartió este video juego para que se usara en los colegios.

Al dar inicio a la actividad 2: **jugando con mente, se aprende y se divierte**, ocurrió todo lo contrario a la capacitación donde solo habían adultos, en la sala de informática se sintió una euforia general, se oían comentarios como: “que rico vamos a jugar”, “yo escojo el niño, porque soy niño”, “¡no! El escorpión se llevó la niña, debemos rescatarla”, entre otras, lo que lleva a concluir que para los adultos no representó nada diferente el uso de esta herramienta, mientras que los niños sin necesidad de hacerles preguntas, identificaron los elementos del video juego, el objetivo que tenía al ser un juego, pero además, supieron que para llegar a ganar este juego y

rescatar al personaje que se llevó el monstruo, debían solucionar las situaciones que se les planteaban en él.

Todo esto permite concluir que cuando se integran a las prácticas docentes, metodologías adecuadas y didácticas que incluyan estrategias que permitan a los estudiantes sentirse a gusto, el resultado es positivo desde todos los ángulos. Se obtuvo participación activa, buen comportamiento, alcance del objetivo del juego y adquisición del conocimiento previsto.

5.2.8 Intervención 8

Esta fue la intervención final y estuvo constituida por las actividades: **Llegando a la copa; Ponte a prueba; Llegando a la meta**. Las actividades estaban encaminadas a la verificación del aprendizaje como resultado de las intervenciones. El proceso evolutivo experimentado por el trabajo de los estudiantes en la forma como ellos empezaron a abordar cada problema matemático que se les proponía, es la principal evidencia de que efectivamente se fortaleció la competencia resolución de problemas matemáticos, mediante la estrategia didáctica mediada por TIC “Alcanza la copa de Polya”.

En esta última fase, se planteó una evaluación final para establecer de manera individual, los progresos alcanzados y fundamentados en el apoyo estratégico. Para ello aprovechando las herramientas tecnológicas que brinda el MEN, a través de los convenios establecidos, se decidió hacer uso de Pleno una plataforma internacional de evaluación online, que brinda un concepto actual, que propende a la mejora continua, tanto de la enseñanza como del aprendizaje, pues en ella se pueden planear evaluaciones que incluyan, temáticas de acuerdo a los estándares establecidos para el grado. El cuestionario de evaluación se puede preparar con el uso del banco

de preguntas construidas por expertos y que dan fiabilidad a la hora de validar sus resultados. La prueba que se aplicó se relacionó en el numeral 4.7.2.8 Intervención 8, actividad 3.

En la tabla 17 se muestran los componentes, desempeños y temas que se evaluaron en esta prueba final.

Tabla 17. Desempeños, saberes y competencias de la prueba final.

| Componente | Desempeño | Tema |
|--|---|--|
| Pensamiento numérico y sistemas numéricos | Resuelve situaciones problemáticas en donde se usan operaciones aditivas (adición y sustracción). | Números y operaciones |
| | Realiza operaciones multiplicativas. | Multiplicación y división de números naturales |
| | Realiza operaciones entre números naturales y las aplica en la solución de problemas. | Números naturales , operaciones y teoría de números |
| | | Números naturales , operaciones y teoría de números |
| | | Números naturales , operaciones y teoría de números |
| | | Números naturales , operaciones y teoría de números |
| | | Números naturales , operaciones y teoría de números |
| Pensamiento espacial y sistemas geométricos | Identifica ángulos en contextos matemáticos y en otros contextos. | Plano cartesiano y ángulos |
| | Reconoce relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas en el plano. | Circunferencias y rectas Circunferencias y rectas |

| Componente | Desempeño | Tema |
|--|---|------------------------------|
| | Representa conjuntos de datos usando tablas y diagramas estadísticos. | Diagramas estadísticos |
| Pensamiento aleatorio y sistemas de datos | Determina medidas de tendencia central en un conjunto de datos. | Medidas de tendencia central |
| | | Diagramas estadísticos |
| | | Medidas de tendencia central |
| | | Diagramas estadísticos |

Fuente: https://www.pleno.digital/pruebas/tabla_especificacion/

En la tabla 18 se pueden observar los porcentajes que alcanzaron los estudiantes en cada desempeño y en la tabla 19 los aciertos por pregunta con respectivo porcentaje de logro:

Tabla 18. Porcentaje de estudiantes que lograron el desempeño en la prueba final.

| Desempeño | Porcentaje de estudiantes que lograron el desempeño |
|--|---|
| 1 Resuelve situaciones problemáticas en donde se usan operaciones aditivas (adición y sustracción). | 82% |
| 2 Realiza operaciones entre números naturales y las aplica en la solución de problemas. | 83% |
| 3 Identifica ángulos en contextos matemáticos y en otros contextos. | 62% |
| 4 Representa conjuntos de datos usando tablas y diagramas estadísticos. | 100% |
| 5 Determina medidas de tendencia central en un conjunto de datos. | 80% |
| 6 Realiza operaciones multiplicativas. | 76% |
| 7 Reconoce relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas en el plano. | 71% |

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

Tabla 19. Resultados por pregunta en la prueba final.

| Número | Respuestas correctas del total respondidas | % de logro |
|---------------|---|-------------------|
| 1 | 32/34 | 94 |
| 2 | 29/34 | 85 |
| 3 | 30/34 | 88 |
| 4 | 24/34 | 71 |
| 5 | 26/34 | 76 |
| 6 | 28/34 | 82 |
| 7 | 26/34 | 76 |
| 8 | 34/34 | 100 |
| 9 | 31/34 | 91 |
| 10 | 32/34 | 94 |
| 11 | 23/34 | 68 |
| 12 | 23/34 | 68 |
| 13 | 20/34 | 59 |
| 14 | 21/34 | 62 |
| 15 | 28/34 | 82 |

fuelle: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

En La tabla 20 se ven los resultados estudiante por estudiante, en cada uno de los desempeños:

Tabla 20. Resultados por desempeño de cada estudiante en la prueba final.

| Estudiante | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| E1 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| E2 | 100 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 50 |
| E3 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E4 | 100 | 60 | 0 | 100 | 50 | 0 | 50 |
| E5 | 0 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E6 | 100 | 80 | 0 | 100 | 75 | 0 | 50 |
| E7 | 100 | 60 | 0 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E8 | 100 | 60 | 0 | 100 | 50 | 0 | 50 |
| E9 | 100 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E10 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| E11 | 0 | 60 | 100 | 100 | 50 | 0 | 50 |
| E12 | 0 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 50 |
| E13 | 100 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E14 | 100 | 80 | 0 | 100 | 75 | 0 | 100 |
| E15 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 |
| E16 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| E17 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 |
| E18 | 100 | 80 | 100 | 100 | 75 | 0 | 50 |
| E19 | 100 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 50 |
| E20 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| E20 | 0 | 80 | 100 | 100 | 25 | 100 | 0 |
| E21 | 0 | 80 | 100 | 100 | 75 | 100 | 0 |
| E22 | 100 | 60 | 0 | 100 | 100 | 100 | 50 |
| E23 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| E24 | 100 | 60 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| E25 | 100 | 100 | 0 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E26 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 |
| E27 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 50 |
| E28 | 100 | 40 | 0 | 100 | 100 | 100 | 50 |
| E29 | 100 | 80 | 0 | 100 | 75 | 0 | 50 |
| E30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 50 |
| E31 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| E32 | 100 | 100 | 0 | 100 | 75 | 100 | 50 |
| E33 | 0 | 80 | 0 | 100 | 50 | 100 | 100 |

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

En la imagen 128, se muestra la pregunta 8, la cual obtuvo el 100% de aciertos, cuando se indagó entre los estudiantes, acerca de esta pregunta, ellos manifestaron que era muy semejante a la actividad 3 ¿Quién ganó las elecciones del personerito?, realizada en la intervención 2. Esto les permitió establecer relación entre las dos situaciones problemáticas y por tanto lograron resolverlo todos los estudiantes. A partir de esto, se cita a Polya quien en el segundo paso de su método Concebir un Plan estableció la siguiente pregunta:

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

- ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le puede ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar. (1965, p.19).

- 8 Observa el siguiente diagrama de barras, que muestra la cantidad de puntos obtenidos por cuatro estudiantes en tres evaluaciones cada una con una valoración de 10 a 50 puntos.

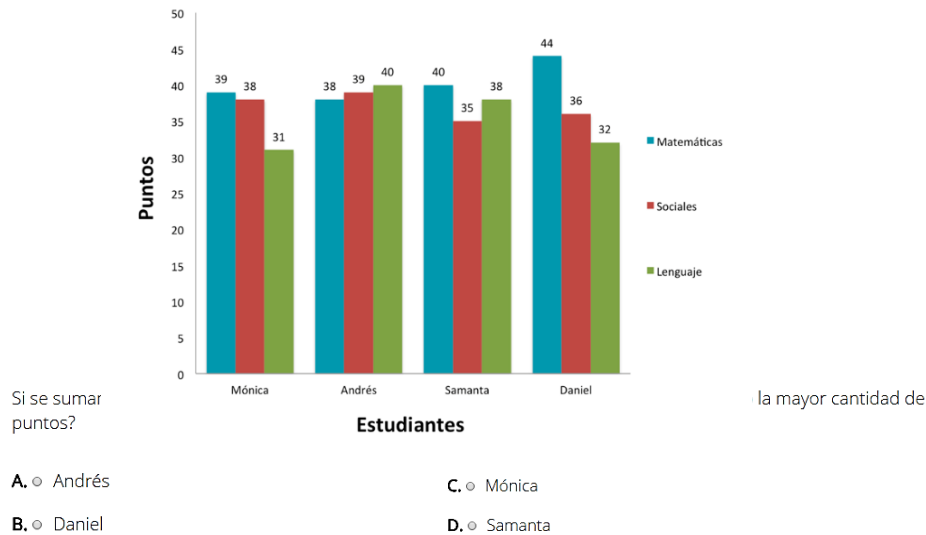



Figura 128. Pregunta de la prueba final con mayor porcentaje de acierto.


Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>


Con respecto a la pregunta número 13, que se muestra en la figura 129, en la cual acertaron 20 estudiantes, que representan al 59% del grupo, concordaron que no vieron en ella ninguna relación con su entorno, por eso se les dificultó responder acertadamente. En contraste, los que acertaron manifestaron que recordaron lo que aplicaron en la actividad 2: Imagina diseña y crea, durante la intervención 6, donde emplearon rectas tanto paralelas como perpendiculares, para crear su juego.

13 Valeria desea dibujar un polígono que cumpla con las siguientes condiciones.
Que sea un pentágono.
Que tenga un par de lados paralelos y un par de lados perpendiculares.

¿Cuál de los siguientes polígonos puede ser un ejemplo del dibujo que desea realizar Valeria?

A. 

B. 

C. 


D. 

Figura 129. Pregunta de la prueba final con mayor porcentaje de acierto.

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

Partiendo de la observación durante el desarrollo de la prueba e indagando a través del diálogo con los niños, acerca del resultado obtenido en las dos preguntas anteriores, se confirmó que para ellos es significativo vincular los problemas matemáticos con eventos reales, puesto que les facilita la asimilación y apropiación de situaciones planteadas, permitiéndoles resolverlas de forma eficaz.

Lo plasmado en el diario pedagógico y las reflexiones hechas en él, permiten establecer que los estudiantes de 5-1 por emplear frecuentemente el método de Polya para solucionar problemas matemáticos, adquirieron destreza y habilidad en esta competencia resolución de problemas matemáticos, logrando fortalecerla. Esto se logró concluir mediante las socializaciones realizadas al finalizar cada intervención donde se exponían los resultados.

En las figuras 129 y 130, se presenta el porcentaje alcanzado por los estudiantes en la prueba final, frente a cada desempeño esperado. En los desempeños, se involucra manejo conceptual pero su reconocimiento fue evaluado a través de situaciones.

| Desempeño | Porcentaje de estudiantes que lograron el desempeño |
|---|---|
| 1 Resuelve situaciones problemáticas en donde se usan operaciones aditivas (adición y sustracción). | 82% |
| 2 Realiza operaciones entre números naturales y las aplica en la solución de problemas. | 83% |
| 3 Identifica ángulos en contextos matemáticos y en otros contextos. | 62% |
| 4 Representa conjuntos de datos usando tablas y diagramas estadísticos. | 100% |
| 5 Determina medidas de tendencia central en un conjunto de datos. | 80% |
| 6 Realiza operaciones multiplicativas. | 76% |
| 7 Reconoce relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas en el plano. | 71% |

Figura 130. Porcentaje de estudiantes que lograron el indicador desempeño.

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>



Figura 131. Grafica de porcentaje de estudiantes que lograron el desempeño.

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

Al realizar el análisis entre la prueba diagnóstica y la final, se puede notar el avance registrado en los niveles de desempeño, esto hace referencia a lo planteado en el objetivo específico 4:

“Evaluar el impacto de la estrategia didáctica mediada por TIC para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos”, en la tabla 20, se puede ver el comparativo.

Tabla 21. Análisis comparativo de los Resultados por estudiante de la prueba diagnóstica y la prueba final.

| Estudiantes | Prueba diagnostica | | Prueba final | | diferencia de % prueba diagnóstica - final |
|-------------|--------------------|----------|--------------|----------|---|
| | % del logro | Aciertos | % del logro | Aciertos | |
| E1 | 50 | 3/6 | 100 | 15/15 | 50 |
| E2 | 33 | 2/6 | 80 | 12/15 | 47 |
| E3 | 33 | 2/6 | 93 | 14/15 | 60 |
| E4 | 17 | 1/6 | 53 | 8/15 | 36 |
| E5 | 33 | 2/6 | 80 | 12/15 | 47 |
| E6 | 33 | 2/6 | 67 | 10/15 | 34 |
| E7 | 33 | 2/6 | 73 | 11/15 | 40 |
| E8 | 33 | 2/6 | 53 | 8/15 | 20 |
| E9 | 33 | 2/6 | 87 | 13/15 | 54 |
| E10 | 50 | 3/6 | 100 | 15/15 | 50 |
| E11 | 17 | 1/6 | 53 | 8/15 | 36 |
| E12 | 0 | 0/6 | 73 | 11/15 | 73 |
| E13 | 33 | 2/6 | 87 | 13/15 | 54 |
| E14 | 33 | 2/6 | 73 | 11/15 | 40 |
| E15 | 33 | 2/6 | 87 | 13/15 | 54 |
| E16 | 33 | 2/6 | 100 | 15/15 | 67 |
| E17 | 33 | 2/6 | 93 | 14/15 | 60 |
| E18 | 33 | 2/6 | 73 | 11/15 | 40 |
| E19 | 33 | 2/6 | 80 | 12/15 | 47 |
| E20 | 33 | 2/6 | 93 | 14/15 | 60 |
| E21 | 33 | 2/6 | 53 | 8/15 | 20 |
| E22 | 50 | 3/6 | 67 | 10/15 | 17 |
| E23 | 0 | 0/6 | 73 | 11/15 | 73 |

| | | | | | |
|------------|----|-----|-----|-------|----|
| E24 | 17 | 1/6 | 100 | 15/15 | 83 |
| E25 | 33 | 2/6 | 87 | 13/15 | 54 |
| E26 | 17 | 1/6 | 87 | 13/15 | 70 |
| E27 | 17 | 1/6 | 93 | 14/15 | 76 |
| E28 | 33 | 2/6 | 87 | 13/15 | 54 |
| E29 | 17 | 1/6 | 67 | 10/15 | 50 |
| E30 | 17 | 1/6 | 67 | 10/15 | 50 |
| E31 | 0 | 0/6 | 87 | 13/15 | 87 |
| E32 | 33 | 2/6 | 100 | 15/15 | 67 |
| E33 | 17 | 1/6 | 80 | 12/15 | 63 |
| E34 | 33 | 2/6 | 67 | 10/15 | 34 |

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados presentados en la tabla 20, podemos observar mejoras significativas tanto en forma individual como grupal, con respecto a esto, cabe señalar que los dos estudiantes resaltados obtuvieron los porcentajes de variación entre la prueba diagnóstica y la prueba inicial más representativos, si se mira con detenimiento el E24 paso de un 17% a un 100%, lo que quiere decir que su progreso fue de un 83%, también se puede mencionar que el más alto porcentaje de avance lo obtuvo el E31 quien paso de un 0% a un 87%, es necesario recordar que en el porcentaje de la prueba diagnóstica solo tuvo en cuenta la competencia de resolución de problemas, esta prueba constaba de 15 preguntas, pero solo 6 evaluaban la resolución de problemas.

Al realizar un análisis más profundo se pudo notar que el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, obtuvo el mayor porcentaje de aciertos, con un 100%, este estudio a través de la observación y la indagación logró establecer que los estudiantes después de realizar la actividad 3: ¿Quién ganó las elecciones del personerito?, realizada en la intervención 2, lograron

una aprehensión del conocimiento estadístico necesario para la solución de cualquier situación problemática que requiera de este saber, facilitando su proceso de solución a través de la aplicación del método de Polya.

También es importante, decir que durante el desarrollo de esta propuesta, poco a poco se fue pasando de la necesidad de escribir paso a paso, recuadro a recuadro, los datos, las incógnitas, las ideas de solución e incluso las mismas operaciones, requeridas para llegar a las respuestas de cada problemática planteada, a la realización del proceso en forma más ágil y de manera mental, esto con el propósito de llegar a realizar una prueba tipo SABER, como las planteadas por el estado, donde los niños deben responder con un límite de tiempo y para esto requieren tener un entrenamiento metodológico que los lleve a responder rápida y eficazmente, sin ser tenido en cuenta el proceso reflejado en forma escrita, en estas pruebas, lo importante es que mediante la reflexión interior y obviamente utilizando un método para solucionar problemas lleguen a la respuesta correcta .

En conclusión se puede decir que los aciertos están relacionados con el aprendizaje de los conceptos vinculados con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, mientras los desaciertos con el pensamiento espacial y sistemas geométricos, donde tan solo se obtuvo un 62% de aciertos, este indicador podría ser objeto de nueva investigación.

En cuanto a la resolución de problemas siguiendo el modelo de Polya, el grupo en general alcanzó un 80% del logro en el desempeño. En las figuras 131 y 132 se muestra el pantallazo de la plataforma pleno donde se observa el porcentaje grupal.



Figura 132. porcentaje grupal.

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

| N° | Nombre | % Logro |
|----|--|---------|
| 1 | Prueba Final Estrategia Didáctica Alcanza la copa de Polya. | 80 |

Figura 133. porcentaje grupal.

Fuente: <https://www.pleno.digital/pruebas/reporte/>

5.3 Triangulación

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-------------------------|--------------|---|---|--|
| Práctica docente | Metodología | La secuencia didáctica estuvo fundamentada en la parte metodológica por Brousseau quien según la referencia hecha por Chavarría, afirmó: “La formulación es enfrentar a un grupo con un problema dado. Esto es, la necesidad de que cada integrante participe del proceso, es decir, que todos se vean forzados a comunicar las ideas e interactuar con el medio didáctico”. (2006, p. 5). Las actividades, buscaban que los estudiantes hicieran, discusiones y argumentación, que les permitieran llegar a la solución de los planteamientos que se les hacían. | Al proponer actividades relacionadas con situaciones del diario vivir, se logró el aprovechamiento diferentes herramientas, estrategias, recursos y materiales, que se emplearon buscando dinamizar el proceso de enseñanza de resolución de problemas matemáticos, para lograr que el aprendizaje en los estudiantes se diera en forma efectiva. | Después de las intervenciones realizadas se forjó en los educandos una apreciación diferente con respecto a la utilidad e importancia de las matemáticas en la vida diaria. Para concluir se puede decir que al innovar la forma de trabajar se logra mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la práctica educativa en general. También es preciso mencionar que |
| | Didáctica | Los aportes hechos por Nérici, (1985). Donde define la didáctica como: “disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto | En la observación se estableció que los estudiantes solo leen superficialmente los problemas | actividades planeadas en cada intervención, se generó en los alumnos una nueva concepción de lo |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-----------|--------------|---|--|---|
| | | <p>específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje”. (p. 27). Permite a este trabajo relacionar los contenidos y los recursos, de forma organizada y clara para que al aplicarlos garanticen el aprendizaje de los alumnos, objetivo primordial de la educación.</p> <p>También es sustento teórico a esta propuesta , Artigue quien manifiesta: “haciendo hincapié en el papel que pueden jugar estas ciencias dentro de su desarrollo, se insiste sobre el hecho que la problemática didáctica conduce a conservar más o menos profundamente las herramientas, conceptuales o metodológicas, que la investigación le aporta”. (1990, p. 1). Entonces, la didáctica de las matemáticas es una disciplina, investigada por académicos y por comunidades de conocimiento, para pensar cómo resolver los problemas del</p> | <p>matemáticos y realizan operaciones, generalmente sin tener claro, para que y como las hacen, pues no son conscientes que resolver un problema es más que leer y hacer operaciones, que es una competencia que requiere de mayor esmero y aprestamiento.</p> | <p>que implica resolver una situación problemática, además mediante la reflexión se logró dar sentido a la aplicación de un método para realizar esta tarea, concluyendo que si no existe un proceso establecido difícilmente se obtendrá una solución pertinente.</p> <p>Al vincular la cotidianidad con el currículo, el proceso de aprendizaje se desarrolla a través del poder hacer, pensar, comprender, reflexionar y crear, permitiendo a los estudiantes descubrir la aplicación y el sentido real de lo que para ellos eran procesos sin sentido, al hacer que ahora se involucren e interesen en participar activamente, poniendo</p> |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|--------------------|--------------------------|---|---|--|
| | | proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, rigiéndose por unos protocolos. | | presente la importancia de propiciar un entorno y una motivación adecuada. |
| Estudiantes | Conocimientos previos | Ausubel, Novak y Hanesian (1983) señalan: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enseñe consecuentemente” (p. 1). Tomando como base este referente se puede decir que cuando se reconocen las ideas previas de los estudiantes y se emplean en el proceso de aprendizaje, ellos logran asimilar nuevos saberes más fácilmente, permitiéndoles construir nuevos conocimientos y generar un cambio conceptual. | Según lo establecido en el primer objetivo específico, se aplicó una prueba diagnóstica, que permitió evidenciar las dificultades que presentaban los alumnos en la solución de problemas, asimismo se pudo establecer mediante las reflexiones hechas en el diario pedagógico a partir de la observación que no conocían, ni empleaban, ningún método al solucionar las situaciones problemáticas que se les planteaban. | Partiendo de los resultados arrojados por la prueba diagnóstica y por la observación realizada por la investigadora, se pudo establecer que los estudiantes de 5-1, presentan dificultad para resolver situaciones problemáticas de manera reflexiva. Se considera que esto radica en el desconocimiento de un método que les permita dar soluciones acertadas, al realizar un verdadero proceso de resolución de problemas. |
| | Comportamiento | | | |
| | Participación en clase | | | |
| | Responsabilidad | | | |
| | Conocimientos adquiridos | Adicionalmente, Polya afirmó: “Si dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo | Durante el desarrollo de las | Se pudo apreciar que cuando se planean las actividades tomando como referente los intereses y gustos |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|------------------|-------------------------|--|---|--|
| | | <p>intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad”. (1965, p. 7). Este aporte, originó un cambio en la docente investigadora dejando de lado lo convencional al hacer la clase en un sentido unidireccional, al ser la única que transmitía información y convirtiéndose ahora en una guía que orienta y brinda la oportunidad a sus estudiantes de ser autónomos, participativos y constructores de sus saberes.</p> <p>De igual forma esta actividad se fundamentó en los lineamientos curriculares en referencia a: “El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven”. (MEN, 1998, p. 14).</p> | <p>actividades el respeto entre compañeros y hacia la clase, estuvo siempre presente, contribuyendo a un apropiado ambiente de clase, que conlleva a obtener resultados propicios, tanto en la parte académica como en la comportamental, pues se notó una actitud positiva de los estudiantes frente a la clase.</p> | <p>de los niños se consiguen resultados satisfactorios, puesto que los alumnos se sienten cómodos e importantes y participan abiertamente y de forma entusiasta, facilitando la consecución de los logros planteados y por ende el aprendizaje esperado.</p> |
| Habilidad | Resolución de problemas | <p>Martínez (1987) plantea que: “la enseñanza problémica concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de</p> | <p>Los niños como ya se mencionó antes no aplicaban ningún método para resolver problemas, solo</p> | <p>Este estudio a través de la observación y la indagación logró establecer que los estudiantes</p> |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-----------|--------------|--|--|--|
| | | pensamiento”. (p. 20). En otras palabras, se deben proponer problemas que implique a los estudiantes, pensar creativamente, para propiciar la construcción de su conocimiento y fortalecer la competencia de resolución de problemas. | realizaban operaciones mecánicamente, es importante, resaltar que desde la primera intervención ellos comprendieron que existen métodos que facilitan resolver problemas y descubrieron | después de realizar las actividades diseñadas, obtuvieron una aprehensión de los conocimientos necesario para la solución de cualquier situación problemática que requiera de este saber, facilitando su |
| | | En los lineamientos también están contemplados los beneficios que se obtiene al plantear y resolver problemas, a esto se refieren de la siguiente manera: “La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático”.(MEN, 1998, p. 53). | que con la implementación del método de Polya y la relación con el entorno, era más fácil entender e interpreten los planteamientos que se les hacían y esto les permitió deducir y poner en práctica los procesos que se requieren en cada paso propuesto por Polya, para | proceso de solución a través de la aplicación del método de Polya. |
| | | La estrategia didáctica implementada en esta investigación se basa en la aplicación del método de Polya, modelo de resolución de problemas, basado en los siguientes pasos: | hallar la solución de las situaciones dadas, en forma acertada, precisa y más rápidamente. | |
| | | I. Comprender el problema | | |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-----------|--------------|---|---|--|
| | | <p>II. Concebir un plan</p> <p>III. Ejecución del plan</p> <p>IV. Examinar la solución obtenida. (1965, p. 18).</p> <p>Además Polya afirmó:</p> <p>Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si se pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (Polya, 1965. p.7), estas palabras, invitan permitirle a los estudiantes resolver problemas, generando soluciones innovadoras, creativas y diferentes.</p> | | |
| | Uso de TIC | Esta intervención se cimentó en los lineamientos curriculares: “El uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible e importante para los estudiantes temas de la | Para los estudiantes usar herramientas TIC, representa la posibilidad de sentirse más actuales y motivados, ellos al considerarse | Al implementar herramientas digitales se dinamizo la práctica pedagógica, logrando un trabajo diferente y necesario hoy en día, para |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-----------|--------------|---|---|--|
| | | <p>geometría, la probabilidad, la estadística y el álgebra.”. (1998, p. 18), aportándole validez a esta propuesta.</p> <p>Es preciso mencionar lo que dicen los lineamientos curriculares:</p> <p>Para que los estudiantes puedan comunicarse matemáticamente necesitamos establecer un ambiente en nuestras clases en el que la comunicación sea una práctica natural, que ocurre regularmente, y en el cual la discusión de ideas sea valorada por todos. Este ambiente debe permitir que todos los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hagan informes orales en clase en los cuales comunican a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas. • Frecuentemente estén pasando del lenguaje de la vida diaria al lenguaje de las matemáticas y al de la tecnología. (MEN, 1998, p. 75). | <p>nativos digitales, ven en la tecnología una aliada valiosa para dar solución a diversas situaciones en sus labores académicas, su agrado y agilidad al emplear las TIC, fue notorio y permitió obtener buenos resultados.</p> <p>En el área de matemáticas el uso de las herramientas y los recursos tecnológicos contribuyeron a desarrollar habilidades para resolver problemas y tomar decisiones, toda vez que al implementarlas adecuadamente, permitieron realizar procesos de razonamiento, comparación, ejercitación de procedimientos, modelación y comunicación.</p> | <p>estar a la par con los avances que surgen en el mundo, además permitió generar procesos como la clasificación y uso de información relevante relacionada con la resolución de problemas de la cotidianidad, establecidos en la propuesta.</p> <p>Incluir TIC, fue una experiencia gratificante por el protagonismo que se concedió a los estudiantes, al brindarles nuevas herramientas para realizar procesos matemáticos, permitiéndoles integrar los conocimientos adquiridos.</p> <p>Las TIC, se constituyen en instrumentos necesarios para la</p> |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-------------------|----------------------------|--|---|---|
| | | <p>Resulta oportuno citar a Montes & Ochoa quienes hacen referencia a Martí (2003): “Aunque las situaciones de resolución de problemas se pueden plantear en las clases sin necesidad de utilizar TIC, lo que éstas ofrecen es la posibilidad de enriquecer esas situaciones y de crear otras nuevas” (p. 89).</p> | | <p>educación. Al integrarlas en las clases se enriquecen prácticas pedagógicas, sin dejar de lado, el proceso necesario para la generación del aprendizaje, los contenidos temáticos, la planeación de la clase y el desarrollo de actividades.</p> <p>Además, las TIC no solo sirven en la institución educativa, sino también fuera de ella, en el entorno familiar y social.</p> |
| Evaluación | Rol de la evaluación | El decreto 1290 de 2009, en su Artículo 1 “Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y | La evaluación permitió ver los aciertos y de esta manera se | La Evaluación vista como parte del proceso desde sus inicios, es |
| | Criterios de la evaluación | promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Tiene en cuenta la evaluación de los estudiantes en tres ámbitos: Internacional, Nacional e Institucional”, y en su Artículo 3, define los propósitos de la evaluación así: | afianzaron, pero también mostro las dificultades, que se fueron superado durante el desarrollo de la propuesta. | pertinente tener en cuenta los conceptos del MEN en este aspecto porque los objetivos de la investigación van orientados a un mejoramiento en los resultados de las evaluaciones internas y externas de |
| | | | Permitió además, determinar las | |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-----------|--------------|---|--|---|
| | | <p>1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.</p> <p>2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.</p> <p>3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.</p> <p>4. Determinar la promoción de estudiantes.</p> <p>5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.</p> | <p>actividades exitosas y las que no lo fueron tanto, en la consecución del conocimiento.</p> <p>Cada intervención tenía una actividad final de socialización, que permitió establecer el avance de los estudiantes en forma integral, sistemática, flexible continua, participativa y formativa, características propias de la evaluación.</p> <p>En el caso de esta propuesta se evaluaba la aplicación del método de Polya, para resolver las situaciones planteadas de forma acertada, y fue notorio como la implementación de este método</p> | <p>la institución.</p> <p>El propósito de la evaluación en esta propuesta era conocer: que saben, que deben saber, como pueden aprender y que estrategias y herramientas ayudaron a los estudiantes de 5-1 a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos.</p> <p>Al estar evaluando una competencia como lo es la resolución de problemas, se tuvo en cuenta la forma como los niños se enfrentaban a las situaciones planteadas, como se esforzaban por resolverla y empleando sus conocimientos y habilidades, que se observaron</p> |

| Categoría | Subcategoría | Fundamento Teórico | Hallazgos | Análisis |
|-----------|--------------|--------------------|---|--|
| | | | permitió que los niños, se apropiaran de él y lograran una mejora significativa en sus resultados académicos. | cuando los niños interactuaban entre ellos o cuando a manera individual se apropiaban del método de Polya para responder acertadamente a los cuestionamientos que se les hacían. |

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los resultados arrojados por la prueba diagnóstica permitieron comprobar que los estudiantes de grado quinto del ITC tenían dificultad en la solución de situaciones problemáticas, como lo había reportado los resultados de las Prueba Saber aplicadas a estudiantes de este mismo grado durante años anteriores, afirmando que esto es una constante presente en la institución.

De la misma manera se pudo identificar que los estudiantes no conocían, ni empleaban ninguna clase de método para resolver las situaciones problémicas planteadas, solo se limitaban a leer superficialmente y hacer operaciones, muchas veces sin tener claro para que las hacían, o que lo buscaban, esto permitió concluir que la falta de aplicación de un método para solucionar problemas afecta el aprendizaje de esta disciplina.

Después del diagnóstico y de analizar los resultados obtenidos en él se diseñó una estrategia didáctica mediada por TIC y basada en el método de resolución de problemas de Polya, que permitieron intervenir para fortalecer la competencia mencionada anteriormente, entre las intervenciones se hizo uso de los recursos tecnológicos, entre ellos aplicaciones como Draw Your Game, Excel, Word, PowerPoint, Issuu, plataforma evaluativa pleno y un video juego diseñado por el MEN, para la final de la prueba supérate en el saber 2017, dándole uso a los computadores donados por computadores para educar, televisores de la IE, celulares de los padres de familia.

Se organizó un micro entorno en el salón de clase y se usó el canal de YouTube Cinematematízate ITC, para generar motivación e interés en los alumnos, estas herramientas

posibilitaron que los estudiantes conocieran el método de Polya, además a través de los videos del canal los niños pudieron conocer el objetivo de cada intervención y las herramientas TIC empleadas, generando un espacio de acercamiento entre los niños, según sus aficiones. Este canal les permitió observar su comportamiento y participación en una de las intervenciones, permitiéndole reflexionar y mejorar.

La implementación de la estrategia diseñada generó un gran impacto no solo en los estudiantes que hicieron parte de esta investigación, sino también en la comunidad en general ya que la actividad de la ResvisTICa se publicó en internet y los niños comentaron y se las mostraron a otros niños del colegio, a los docentes y sus familiares, lo mismo ocurrió con los videos de introducción alojados en el canal de YouTube y como en ellos solo se realizaba una breve descripción de lo que se debía hacer, esto permitió que los alumnos contaran lo ocurrido en cada actividad logrando vincular a toda la comunidad educativa y permitiendo a su vez que los niños fueran los actores principales en la construcción de su aprendizaje.

Después de realizar las intervenciones propuestas se aplicó una prueba final tipo SABER, basada en problemas matemáticos que hacen parte de la plataforma evaluativa pleno internacional, diseñada por Santillana, quien en convenio con el MEN, puso a disposición este recurso en los colegios públicos, donde desafortunadamente su uso es desaprovechado por razones que pueden ser objeto de estudio en otra investigación, en cuanto los resultados obtenidos en esta prueba se registró el avance con respecto a la prueba inicial; demostrando la efectividad de la estrategia didáctica desarrollada, evidenciando que este grupo de estudiantes adquirió una rigurosidad al aplicar el método de Polya, permitiéndoles fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos.

Con respecto a la práctica pedagógica se pudo innovar el proceso de enseñanza, integrando a la clase magistral el uso de las TIC, y las situaciones de la cotidianidad, generando un alto impacto en la motivación de los estudiantes, al convertirlos en actores activos del proceso de aprendizaje, a través de la vinculación de sus gustos e intereses.

Se logró diseñar una página web con los conceptos, las guías/talleres, los videos y la revisTICa Matemática, materiales educativos que se puede descargar para ser usados y adaptados por los docentes en la asignatura de matemáticas e incluso de otras áreas.

La práctica docente en cuanto a la metodología y la didáctica mejoró notablemente gracias a la integración de herramientas, estrategias, recursos, materiales y actividades, relacionadas con situaciones de la vida real, las cuales se solucionaron empleando el método de Polya, enlazando la matemática con la cotidianidad y mostrándoles a los estudiantes la aplicación e importancia de la matemáticas en la vida, generando en los estudiantes una mayor motivación por el aprendizaje.

Con el uso de las TIC en las intervenciones se despertó en los estudiantes el interés por el aprendizaje por tratarse de algo actual y que ya hace parte del diario vivir, de igual forma permitió que ellos fueran más autónomos y responsables en el desarrollo de las actividades asignadas.

6.2 Recomendaciones

Es viable adecuar la propuesta didáctica efectuada a cualquier grado de escolaridad y a su nivel cognitivo específico, asumiendo las edades y las temáticas a desplegar. Es por esto que se

recomienda reflexionar sobre los conocimientos previos de los estudiantes al diseñar y organizar las actividades que integren las intervenciones, para lograr un aprendizaje significativo.

Se sugiere el uso de las TIC como mediador instrumental de aprendizaje, no solo para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos, sino además todos procesos; razonamiento; formulación, comparación y ejercitación de procedimientos; modelación, comunicación, a partir de los cinco pensamientos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

Se propone estimular el avance en la solución de problemas, a través de las TIC, como una estrategia didáctica para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje, al diseñar actividades en las que aplique el método de Polya y se tenga en cuenta el uso de la tecnología como herramienta de apoyo en este proceso.

Se invita a los docentes a trabajar de manera unificada, compartiendo experiencias y estrategias con miras a fortalecer el pensamiento matemático en los estudiantes, instaurando comunidades académicas y de apoyo cuyo propósito radique en el mejoramiento de las prácticas docentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes, P. (1988). Viagem de ida e volta. Educação e matemática. p. 35.

Artigue, M. (1990). Epistemología y didáctica. Recherches en didactique des mathématiques, v. 10, n. 23. Obtenido de:

<https://es.scribd.com/document/109076560/EPISTEMOLOGIE-ET-DIDACTIQUE-Michele-Artigue-Traduccion-Espanol>

Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas. p.23.

Ausubel, D. P., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México, Trillas.

Bosco, J. (1995). Schooling and Learning in an Information Society. En U.S. Congress, Office of Technology Assessment, Education and Technology: Future Visions, OTA-BP-EHR-169. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, September 1995.

Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study (Vol. 7). Libros del Zorzal.

Brousseau, G. (1989). Les obstacles epistemologiques et la didactique des mathématiques. Construction des saviors

Cabero J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. Revista Tecnología y Comunicación Educativas. 21 (45).

Cárdenas, C. & González, D. (2016). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo

del Instituto Francisco José De Caldas. (Tesis de maestría). Universidad Libre de Colombia, (Colombia).

Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, (2).

Díaz Barriga, Á. (2011). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Recuperado el 05 de Octubre de 2017, de www.setse.org.mx:

http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias Docentes para un aprendizaje Significativo. México: McGraw-Hill

Documento orientador foro educativo nacional 2014: ciudadanos matemáticamente competentes. https://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf

Elliott, J. (1990). La investigación-acción en educación. Madrid: Morata.

Figel, J. (2009). <https://www.mineduacion.gov.co>. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-210023.html>

García, F. & Mancipe, S. (2017). El Método Singapur como estrategia Pedagógica para el fortalecimiento de la Competencia Matemática Resolución de Problemas en los Estudiantes de 4 y 5 de primaria de la Institución Educativa Misael pastrana Borrero sede María Goretti. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

Gardner, H. (s.f.). Inteligencias Múltiples. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/403040/Contenidos/Unidad_I/Gardner_inteligencias.pdf

Godino, J. (2002). Competencia y comprensión matemática: ¿qué son y cómo se consiguen?. Didáctica de las Matemáticas.

google maps . (2018). <https://www.google.com>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <https://www.google.com/maps/>

Gómez, G. R., Flores, J. G., & Jiménez, E. G. (1999). Metodología de la investigación cualitativa.

González Jiménez, R.M. (2012). Cambio de actitudes y creencias hacia las matemáticas. México:UPN.

Helmer Pardo. (2018). <https://helmerpardo.com>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <https://helmerpardo.com/sobre-nosotros>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición Mcgraw-Hill. Ultra, México

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). <https://www.esup.edu.pe>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Huizinga, J. (1972), Esencia y significación del juego como fenómeno cultural, en Homo Ludens. Madrid: Alianza Editorial.

Instituto Tecnico la Cumbre . (2017). <http://institutolacumbre.edu.co>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de http://institutolacumbre.edu.co/archivos/Manual_de_Convivencia_2017.pdf

Instituto Tecnico la cumbre . (2018). <http://institutolacumbre.edu.co/>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <http://institutolacumbre.edu.co/>

Latorre, A. (2003). Investigación acción. Graó.

López, L. (2017). La investigación formativa como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia de formulación, tratamiento y resolución de problemas en los estudiantes de sexto de la IE Rural Bosconia. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

Mastachi, M (2015). Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Aritmética a través de la Resolución de Problemas. (Tesis de maestría). Universidad Veracruzana, Poza Rica (México).

Marqués, P. (2000). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. Obtenido de: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>

Martínez, C. (2016). Implementación del enfoque resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, (Colombia).

Martínez, M. (1987). La enseñanza problémica de la filosofía marxista leninista. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.

Ministerio de Educación – Gobierno de Chile – División de Educación General. (2014)

Ministerio de Educación Nacional. (2017). <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). <https://www.mineduacion.gov.co/>. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de https://www.mineduacion.gov.co/1759/1621/articulos-116042_archivo_pdf2.pdf.

Ministerio de Educación Nacional. (4 de Abril de 2014). <https://www.mineduacion.gov.co>. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/339975:Lineamientos-curriculares>

- Ministerio de Educación Nacional. (2018). <http://www.colombiaaprende.edu.co>. Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (s.f.). Competencia matemática. Obtenido de: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-210023.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2009). Competencia matemática. Obtenido de: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/w3-article-243386.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2009). Competencia matemática. Obtenido de: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2009). Decreto 1290. Obtenido de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-87765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf, 4,5.
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2006). Marco Legal, Estándares Básicos. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf p, 49.
- Monje, C. (2011) Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, Neiva. (Guía didáctica). Universidad Surcolombiana (Colombia)
- Monsalve, A. & Pérez, E. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. Consultado el 11 de octubre de 2017, en: <http://bit.ly/2zDOKAx>
- Montes, J. A., & Ochoa, S. (2006). Apropiación de las Tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios. Acta Colombiana de Psicología, 87-100.
- Nérci, I. G. (1985). Hacia una didáctica general dinámica (Vol. 3). Buenos Aires: Kapelusz.
- Núñez, R. (2017) Implementación de estrategias didácticas para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de undécimo grado de la

Institución Educativa Nuestra Señora De Belén, Cúcuta. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, (Colombia).

OECD . (2018). <https://www.oecd.org>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f.). <https://www.oecd.org>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

Palmero, M. L. R. (2010). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Ediciones Octaedro, SL.

Pérez , Y., & Ramírez , R. (2011). <http://www.scielo.org.ve>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art09.pdf>

Perkins , D. (13 de Abril de 2014). <https://www.semana.com>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <https://www.semana.com/educacion/articulo/entrevista-david-perkins-revista-semana-educacion/382639-3>

Polya, G. (1965). Como plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas.

Puerta, S. (2015). La competencia matemática de formulación y resolución de problemas mediada por el uso de TIC en estudiantes del grado cuarto de la institución educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana, Antioquia. (Tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, (Colombia).

Quintero, F. (2012). Importancia de los Diarios Pedagógicos. Recuperado el 10 de octubre de 2017 de <http://experienciasvididasconfarleth.blogspot.com.co/2012/11/>

Rodríguez, E. (2015). El Desarrollo de la Competencia Matemática a través de Tareas de Investigación en el Aula. Una Propuesta de Investigación-Acción para el Primer Ciclo de Educación Primaria. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, España.

Ruta de reflexión y mejoramiento pedagógico "Siempre día E". (octubre de 2015).

Obtenido de

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Guia%204_Ciclo%203_V4ok.pdf

Rodríguez, A. (2001) Flexibilidad del pensamiento y enseñanza de las matemáticas p, 13,14.

Salazar , A. (2016). <http://endlessthinker.blogspot.com>. Recuperado el 1 de Junio de 2018 , de <http://endlessthinker.blogspot.com/2016/06/los-4-pasos-de-polya-el-dia-deayer.html>

Sanchez Aguilar, M. (28 de Septiembre de 2012). <https://mariosanchezaguil.com>. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <https://mariosanchezaguil.com/2012/09/28/que-es-la-didactica-de-las-matematicas/?blogsub=confirming#subscribe-blog>

Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica, Bogotá: Ecoe ediciones.

Torres , A. (2018). <https://psicologiaymente.net>. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de <https://psicologiaymente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel%22>

Valencia-Molina, T., Serna-Collazos, A., Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A. M., Montes-González, J. A., & Chávez-Vescance, J. D. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.

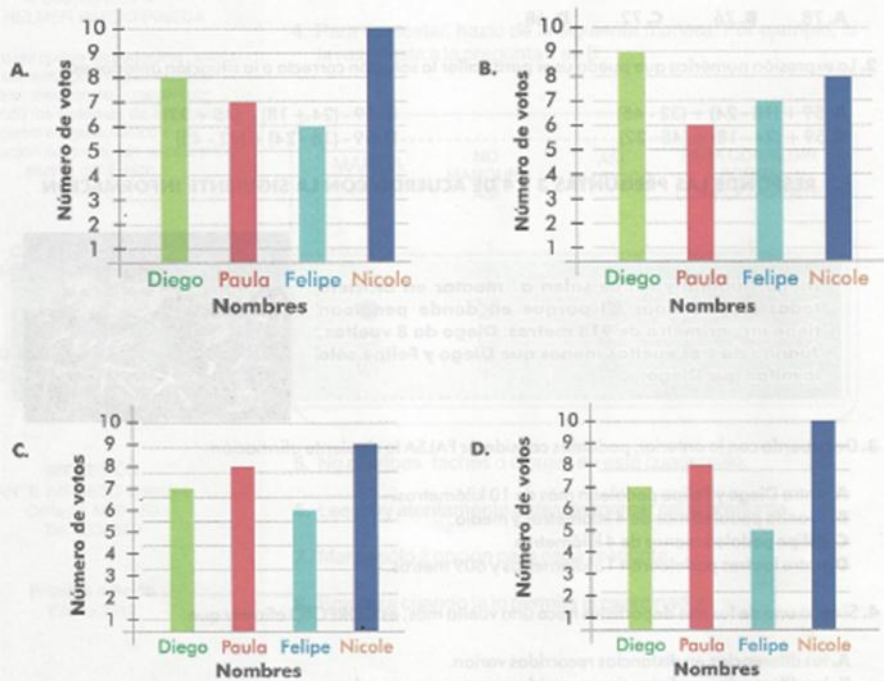
Vega, J. (2014). Aplicación del método de George Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” Cullanmayo Cutervo. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Cajamarca, (Perú).

Velazco, M. & Mosquera. (s.f.). Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Colaborativo. PAIEP. Consultado el 18 de octubre de 2017, en:
http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf

5. Los estudiantes hacen votación para elegir representante al consejo estudiantil y el registro de datos fue el siguiente

| | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Paula | Diego | Nicole | Paula | Diego | Paula |
| Diego | Nicole | Diego | Felipe | Nicole | Felipe |
| Felipe | Paula | Paula | Nicole | Felipe | Nicole |
| Paula | Diego | Diego | Diego | Paula | Nicole |
| Nicole | Nicole | Paula | Felipe | Nicole | Felipe |

El diagrama que describe la votación para elegir el representante de curso es

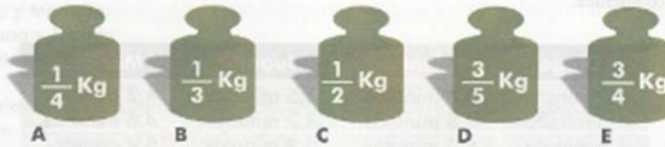


Nuestra meta, la excelencia



RESPONDE LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Se tienen las siguientes pesas



6. ¿Qué fracción de kilogramo pesan A, C y E juntas?

- A. $3/2$ kg.
- B. $4/3$ kg.
- C. $5/4$ kg.
- D. $6/5$ Kg.

7. Si dos pesos juntas equivalen a $14/15$ de kg., ¿cuáles son sus pesos?



- A. $1/4$ y $3/5$
- B. $3/5$ y $3/4$
- C. $1/3$ y $3/5$
- D. $3/5$ y $1/2$

8. Para cercar una finca se necesitan 8 km, 35 Dm y 1.200 cm de alambre. ¿Cuántos metros de alambre se requieren?

- 1 km = 1.000 m
- 1 Hm = 100 m
- 1 Dm = 10 m
- 1 m = 100 cm



- A. 6.862 m.
- B. 8.362 m.
- C. 9.862 m.
- D. 10.362 m.



Nuestra meta, la excelencia



12. Los estudiantes que obtuvieron igual puntaje fueron

- A. Valentina y Mariana.
- B. Diego y Mariana.
- C. Mariana y Juanita
- D. Juanita y Paula.

13. Si las balanzas **A** y **B** están en equilibrio, ¿cuántos cubos se necesitan para equilibrar la balanza **C**?



BALANZA A



BALANZA B

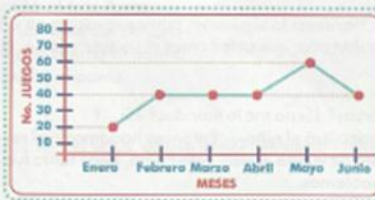


BALANZA C

- A. uno.
- B. dos.
- C. tres.
- D. cuatro.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 14 Y 15 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El ingeniero Sergio desea medir la cantidad de juegos de Medio Ambiente que vende cada mes; y para ello registra las ventas en la siguiente gráfica



14. De acuerdo con la gráfica, se puede afirmar como **VERDADERO**, que

- A. entre enero y febrero las ventas aumentaron en 10 juegos.
- B. entre mayo y junio las ventas disminuyeron en 10 juegos.
- C. en febrero, marzo y abril las ventas fueron iguales.
- D. entre abril y mayo las ventas fueron de 60 juegos.

15. El ingeniero Sergio vendió la mayor cantidad de juegos en el mes de


- A. marzo.
- B. abril.
- C. mayo.
- D. junio.



Nuestra meta, la excelencia



Anexo 2. Problemas para la observación de las clases

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | | Código: A-03-F04 |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | | Versión: 02 |
| | | | FECHA: Agosto 1 de 2018 |
| | | | Página 1 de 1 |

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| AREA: Matemáticas | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco |
| TEMA: Resolución de problemas | PERIODO Primero |
| FECHA DE APLICACIÓN: | GRADO: 5-1 Nombre: |

Resuelve el siguiente problema matemático:


¿Cuánto valía este cuadro?

Este cuadro se lo doy a usted, con marco, por 120.000 pesos o en otro marco, que vale la mitad de este, por 100.000 pesos. ¿Cuánto valía el cuadro sin marco?

Compras matemáticas

Una familia va de compras con sus dos hijos (un niño y una niña) y para ello llevaba 100.000 pesos.
¿Puedes ayudarlo a elegir lo que puede llevarles? Fíjate muy bien en los precios.

| | | | | |
|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Camisetas: 5.000 | zapatos: 15.000 | sombreros: 10.000 | muñecas: 10.000 | dulces: 5.000 |
| 12.000 | 10.000 | 12.000 | | |
| 20.000 | 20.000 | | | |
| Colores: 15.000 | camisas: 5.000 | pantalones: 10.000 | medias: 3.000 | libros: 8.000 |
| 5.000 | 7.000 | 15.000 | 2.000 | |
| Faldas: 10.000 | | | | |

| | | |
|---|--|--|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" | Código: A-03-F04 |
| | DOCUMENTO DE TRABAJO EN EL AULA | Versión: 02 FECHA: Agosto 1 de 2018 |
| | | Página 1 de 1 |

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ÁREA: Matemáticas | DOCENTE: Alba Luz Rincón Orozco |
| TEMA: Resolución de problemas | PERIODO Primero |
| FECHA DE APLICACIÓN: | GRADO: 5-1 Nombre: |


En un documento de Word, resuelve el siguiente problema matemático, puedes emplear imágenes de internet, también la calculadora y las herramientas que consideres necesarias:

- Dos vendedores tienen cada uno 30 bombones. El primero vende por \$500 pesos y el segundo 3 por \$500. Al terminar la jornada tienen respectivamente \$7.500 y \$5.000 pesos, es decir, \$12.500 pesos en total.


Al día siguiente deciden juntar el negocio de modo que reúnen sus 60 bombones y los venden en grupos de 5 bombones por \$1000 pesos (2 por \$500 más 3 por \$500 pesos), pero al hacer las cuentas por la noche encuentran que no tiene sino \$12.000

Busca por todas partes los \$500 pesos y no los encuentran. Finalmente terminan por acusarse mutuamente de habérselos apropiado.


¿Dónde están los 500 pesos?



2 bombones
Por \$500



3 bombones
por \$500



5 bombones
\$ 1000
- Calculo rápido

 - ¿Cuántos helados se come un niño glotón si tiene 1.000 y cada helado vale 100?
 - ¿Cuántos terneros nacen en una finca en un año si cada vaca tiene 5 terneros y hay 100 vacas?
 - ¿Cuántas patas tienen 50 gallinas bizcas?

Anexo 3. Diario pedagógico



Diario Pedagógico

Investigador: Alba Luz Rincón Orozco

Investigación: Fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado quinto del instituto técnico la Cumbre del municipio de Floridablanca a través de una estrategia didáctica mediada por TIC.

RUTA DE DIARIO PEDAGÓGICO



Las categorías y subcategorías orientan la ruta del diario pedagógico, donde se tendrá en cuenta lo consignado con respecto a cada actividad, para su posterior análisis e interpretación.

| Código | Categoría | Código | Subcategoría | Indicador |
|-----------|------------------|--------|--------------|---|
| Pd | Práctica docente | Mt | Metodología | <p>Mt1: Utiliza el método adecuado para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Mt2: Emplea metodologías que favorezcan el desarrollo de una actitud positiva en los alumnos, teniendo en cuenta</p> |

| | | | | |
|----|-------------|----|------------------------|---|
| | | | | sus intereses.. |
| | | Dd | Didáctica | <p>Dd1: Utiliza diversas herramientas y estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.</p> <p>Dd2: Emplea recursos y materiales variados para el aprendizaje de las matemáticas: material manipulativo, gráfico audiovisual, material impreso, entre otros.</p> <p>Dd3: Propone actividades relacionadas con situaciones de la vida real.</p> |
| Es | Estudiantes | Cp | Conocimientos previos | Cp1: Aplica los conocimientos que posee en las actividades propuestas como base para la construcción de nuevos aprendizajes. |
| | | Cm | Comportamiento | Cm1: Dialoga entre iguales creando interacciones e impulsando el respeto mutuo. |
| | | Pc | Participación en clase | Pc1: Participa activamente sintiéndose protagonista al expresar sus opiniones y escuchar las de sus compañeros trabajando en equipo para la construcción de conocimientos, y dando pasos hacia una convivencia positiva. |
| | | Rs | Responsabilidad | <p>Rs1: Cumple con las funciones asignadas cuando trabaja en equipo, logrando la consecución de los objetivos propuestos.</p> <p>Rs2: Demuestra su compromiso en el desarrollo de las actividades planteadas al realizarlas responsablemente.</p> |
| | | Ca | Conocimientos | Ca1: Usa funcionalmente los conocimientos y habilidades |

| | | | | |
|-----------|------------|----|----------------------------|---|
| | | | adquiridos | en las situaciones planteadas poniéndolas en contexto al llevar lo teórico a lo práctico |
| Hb | Habilidad | Rp | Resolución de problemas | <p>Rp1: Comprende el problema, identifica los datos y la respectiva incógnita.</p> <p>Rp2: Elabora un plan o estrategia de solución práctica y completa donde se observa en forma clara el paso a paso.</p> <p>Rp3: Ejecuta el plan utilizando las herramientas, fórmulas y/u operaciones adecuadas de manera precisa.</p> <p>Rp4: Revisa el proceso realizado para verificar que la respuesta coincide con la información inicial.</p> |
| | | Ut | Uso de TIC | <p>Ut1: Demuestra habilidades para transformar la información que se obtiene a través del uso de las herramientas TIC.</p> <p>Ut2: Emplea adecuadamente las herramientas TIC en el proceso de resolución de problemas y toma de decisiones.</p> |
| Ev | Evaluación | Re | Rol de la evaluación | Re1: Reflexiona al final de cada intervención para valorar la eficacia de las acciones programadas en el aprendizaje de los alumnos y proponer nuevas formas de trabajar u otro tipo de acciones para lograr el mayor aprendizaje posible en la mayoría de los estudiantes. |
| | | Ce | Criterios de la evaluación | Ce1: Emplea herramientas de evaluación coherentes con los objetivos de aprendizaje, con el marco curricular, |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>permitiendo a todos los estudiantes demostrar lo aprendido.</p> |
|--|--|--|--|--|

| | | |
|--|---|---|
|  | <p>Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB</p> <p>Maestría en Educación</p> <p>Instituto Técnico La Cumbre</p> <p>Alba Luz Rincón Orozco</p> |  |
| <p>Actividad: 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha: 25 de enero • Tema: Método de Polya para la resolución de problemas • Objetivo: Aprender y aplicar el método de Polya para resolución de problemas matemáticos. • Recursos: videos, canción matemática, televisor, computador, guía/taller y útiles escolares. • Tiempo: 1 hora y 30 minutos | | |
| <p>Descripción del escenario:</p> <p>Instituto Técnico La Cumbre, ubicado en el Barrio La Cumbre de Floridablanca, en el aula de clase de 5-1, primer piso, bloque A, sede A. En él se encuentran 34 estudiantes ubicados en escritorios que ellos mismos construyeron con dos cajas de cartón, para facilitar el trabajo en equipo, los equipos están formados 7 de 4 niños y 2 de 3 niños, para un total de 9, el tablero se encuentra ubicado al frente de la entrada, al igual que el escritorio de la docente.</p> | | |
| <p>Descripción de la actividad:</p> <p>Siendo las 12: 30 del medio día, en el aula de clase, se les explica que se desarrollarán una secuencia de actividades denominadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¡Te propongo! 2. Explorando, conociendo y aprendiendo 3. Despacito, cantando paso a pasito 4. Leo, selecciono y relaciono | | |

5. Entiendo los pasos

Se da inicio a la primera actividad, ¡Te propongo!, se proyecta el video desde el canal YouTube **Cinematematízate ITC**, se pude observar en el enlace: <https://youtu.be/GEhN-I6Yh-0>, este video permite que los estudiantes sepan en que consiste la intervención que se va a realizar, pues en el mensaje se nombra a George Polya y algunos términos relacionados con su método para resolver problemas, lo que permite explicarles el por qué se organizó micro entorno en el aula, consecutivamente se le dio a conocer a los estudiantes el nombre de la estrategia didáctica, “Alcanza la copa de Polya” y se les explico el porqué de este nombre. También se les conto que el árbol era parte de la propuesta y que se llamaba Polya como el matemático, se les pregunto si sabían cómo se llamaba la parte más alta de los árboles, varios estudiantes respondieron que copa, después de expresarles que era correcta la respuesta se les expuso que por eso nuestra estrategia se llama así y para poder llegar a la copa debemos seguir los pasos que están el tallo del árbol matemático Polya. Igualmente se menciona una canción matemática.

La anterior explicación se aprovechó para iniciar con la segunda actividad, Explorando, conociendo y aprendiendo, donde se transmite un video acerca del método de Polya, en él se explica cada uno de los pasos de este modelo, creado por la docente investigadora y alojado también en el mismo canal de YouTube **Cinematematízate ITC**, este se pude observar en el enlace: <https://youtu.be/-fD17erda0I>. Después que se expusieron los cuatro pasos del método de resolución de problemas, se socializo acerca del contenido del video, se les pregunto si alguna vez habían escuchado hablar de George Polya, a lo que E5 respondió “ni idea” y E12 dijo “no profe”, también se averiguo si emplean este u otro método para solucionar los problemas que se le plantean en clase, escuchando a E8 afirmar “yo leo por encima, pero es que no entiendo”, E22 “a mí me da pereza, son difíciles”, E8 volvió a decir “a mi gusta solo sumar, restar casi no”, E1 dijo “a mí me gusta la matemáticas, peros a veces no entiendo”, en general las palabras como leer, sumar, hacer operaciones, entre otras, fueron las respuestas comunes, se retomó en forma breve cada uno de los pasos y se les pregunto si tenían dudas al respecto, pero no hicieron ninguna pregunta. Se da paso a la actividad 3, Despacito, cantando paso a pasito: el video anterior se había pausado para explicar lo del método Polya, se continuo con la parte del video donde se escucha y se ve la letra de la canción escrita por

la investigadora e interpretada por dos niñas del grupo E3 y E33 y el docente Freddy Peña, a pesar de ser la primera vez que escuchan la canción, varios niños empezaron a cantarla, siguiéndola desde la letra que estaba en la guía. E8 estuvo muy aislado, no quiso intentar cantar, dijo “no tengo voz de cantante”. Los niños empezaron la cuarta actividad, Leo, selecciono y relaciono, estando en grupo debían leer la letra de la canción, y basarse en el video del método de Polya y la explicación de la docente, para seleccionar las palabras que tuvieran relación con cada paso, y escribirlas en los recuadros correspondientes de la guía/taller.

Para finalizar la intervención se realizó la actividad 5, entiendo los pasos: en esta actividad se pegaron en el tablero los letreros correspondientes a los cuatro pasos del método de Polya y se socializaron, las respuestas, las cuales ordenadamente aportaron mediante la participación los alumnos, y la docente investigadora tomo nota en el tablero.

Después de la participación de los estudiantes se termina con una conclusión hecha por E20, donde expresa los conocimientos nuevos que se adquirieron con el desarrollo de las actividades y la importancia de emplear las TIC para dinamizar la clase.

Percepciones o comentarios:

- Los estudiantes estuvieron atentos a los videos y a la explicación de las actividades.
- Se logró resolver dudas de los estudiantes en cuanto a la solución de la actividad.
- El tiempo para resolver la actividad fue adecuado.
- Se notó actitud positiva y buena disposición frente al desarrollo de la actividad propuesta.
- Se pudo conocer los saberes previos de los niños.
- Los alumnos lograron conocer y comprender el método de Polya.
- Los niños se motivaron al emplear los videos y la canción, pues herramientas afines con sus gustos.
- Se logró vincular a todos los niños en las actividades permitiendo la participación activa.

Reflexión:

En este tipo de actividades es fundamental permitir la participación voluntaria de los estudiantes y además reflexionar sobre la importancia de asumir el proceso de aprendizaje de manera responsable y mejorar actitudes para obtener buenos resultados, es fundamental incluir en el currículo las TIC e igualmente conocer e incluir los intereses de los estudiantes en las actividades programadas.

Anexo 4. Prueba Final

| | |
|---|--|
|  | <p style="text-align: center; margin: 0;">MATEMÁTICAS PRUEBA FINAL ESTRATEGIA DIDÁCTICA ALCANZA LA COPA DE PORLA</p> <p>Nombre del alumno: _____</p> <p>Curso: _____</p> <p>Fecha: _____</p> |
|---|--|

INSTRUCCIONES

Lea atentamente y responda las siguientes preguntas:

- Este fin de semana visitaste a tu abuela y a tus tíos, tu abuela te regalo \$5000, tu tía Laura \$2000 y tu tío Juan \$3500 pesos, con este dinero lograste completar para comprar el bolso que querías, si este bolso te costo \$25000. ¿cuanto dinero habias ahorrado de lo que tu papá te daba para la lonchera?
 - 12000
 - 12500
 - 14500
 - 1350
 - 1350
- Observa la siguiente tabla, que muestra la cantidad de personas que ingresaron a un parque de diversiones.

| | Día | | | | | |
|---------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
| Niños | 58 | 64 | 70 | 120 | 188 | 210 |
| Adultos | 42 | 50 | 66 | 80 | 120 | 166 |

Si una entrada de niño cuesta \$15.500 y una entrada de adulto cuesta \$18.600, ¿cuánto dinero se recaudo en el parque durante los seis días?

- \$11.005.000
- \$18.644.600
- \$20.751.400
- \$22.346.200

3. Observa la siguiente tabla que muestra las ganancias que obtuvo un almacén de ropa los últimos cinco meses del año.

| Mes | Ganancias en pesos |
|------------|--------------------|
| Agosto | \$95.940.000 |
| Septiembre | \$116.400.500 |
| Octubre | \$112.850.000 |
| Noviembre | \$103.400.000 |
| Diciembre | \$116.300.000 |

De acuerdo con la tabla, ¿cuáles fueron las ganancias de la tienda de electrodomésticos en los cinco últimos meses del año?

- a) \$543.141.500
b) \$544.890.500
c) \$545.980.500
d) \$546.341.500
4. En una conferencia hay 1.089 sillas, ubicadas de tal manera que la cantidad de filas es la misma cantidad de columnas. Si en la conferencia se utilizan todas las sillas, ¿cuántas personas se ubican en las primeras cuatro filas?
- a) 33
b) 66
c) 99
d) 132
5. Gabriel compró un automóvil que tiene un valor de \$46.025.000. Si él dio como cuota inicial \$14.480.000 y el dinero faltante decidió pagarlo en 36 cuotas mensuales sin intereses, ¿cuánto paga Gabriel mensualmente como cuota del automóvil?
- a) \$876.250
b) \$877.350
c) \$878.350
d) \$879.250

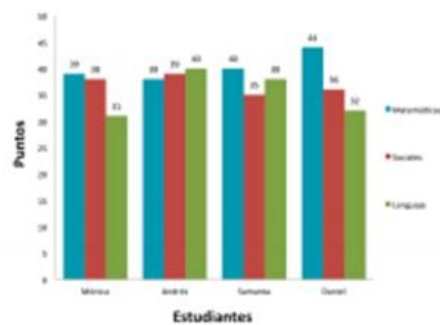
6. En un conjunto residencial, existen dos tipos de apartamentos a la venta, sencillo y dúplex, el precio de un apartamento sencillo es de \$105.520.200, y el de un apartamento dúplex es de \$187.730.500. De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la diferencia entre el precio de apartamento dúplex y de un apartamento sencillo?
- \$72.210.300
 - \$82.210.300
 - \$85.320.200
 - \$182.210.300

7. Observa la siguiente igualdad.

$$42 \times a = 529.788 \div 34$$

¿Cuál debe ser el valor de a para completar la igualdad?

- 362
 - 369
 - 371
 - 374
8. Observa el siguiente diagrama de barras, que muestra la cantidad de puntos obtenidos por cuatro estudiantes en tres evaluaciones cada una con una valoración de 10 a 50 puntos.



Si se suman los puntos obtenidos de cada estudiante en las tres evaluaciones, ¿quién obtuvo la mayor cantidad de puntos?

- Andrés
- Daniel
- Mónica
- Samanta

9. Para el día de la familia, los estudiantes de grado quinto quieren preparar un baile típico colombiano. Por ello, decidieron votar para decidir qué baile preparar. Los votos fueron los siguientes.

| | | | | | | |
|---------|---------|-------------|-------------|---------|-------------|---------|
| Bunde | Bambuco | Cumbia | Contradanza | Cumbia | Cumbia | Cumbia |
| Cumbia | Cumbia | Contradanza | Bunde | Bambuco | Bambuco | Bambuco |
| Bambuco | Bunde | Cumbia | Cumbia | Cumbia | Bunde | Cumbia |
| Bambuco | Cumbia | Bambuco | Contradanza | Bunde | Contradanza | Cumbia |

Si se elige el baile con mayor cantidad de votos, ¿cuál es el baile que van a presentar los estudiantes de grado quinto para el día de la familia?

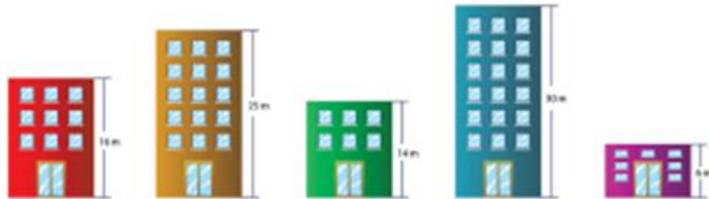
- a) Bambuco
 - b) Bunde
 - c) Contradanza
 - d) Cumbia
10. Observa las respuestas de 24 personas encuestadas sobre su marca de automóvil preferida.

| | | | |
|-----------|---------|-----------|-----------|
| Honda | Yamaha | Chevrolet | Chevrolet |
| Mazda | Honda | Mazda | Honda |
| Honda | Honda | Honda | Renault |
| Chevrolet | Renault | Renault | Honda |
| Honda | Mazda | Honda | Renault |
| Honda | Mazda | Mazda | Chevrolet |

De acuerdo con las respuestas obtenidas, ¿cuál es la moda de los datos?

- a) Chevrolet
- b) Honda
- c) Mazda
- d) Renault

11. Observa los siguientes edificios y sus alturas respectivas. Luego, responde la pregunta.



¿Cuál es la mediana que representa la altura de los edificios?

- a) 15 m
 - b) 16 m
 - c) 20,5 m
 - d) 25,1 m
12. Observa la siguiente tabla, que muestra la cantidad de boletas que se vendieron para un concierto durante una semana.

| Día | Cantidad de boletas vendidas |
|-----------|------------------------------|
| Lunes | 102 |
| Martes | 124 |
| Miércoles | 136 |
| Jueves | 134 |
| Viernes | 98 |
| Sábado | 136 |
| Domingo | 110 |

De acuerdo con la tabla, ¿cuántas boletas se vendieron en promedio?

- a) 118 boletas.
- b) 120 boletas.
- c) 122 boletas.
- d) 124 boletas.

13. Valeria desea dibujar un polígono que cumpla con las siguientes condiciones.
Que sea un pentágono.
Que tenga un par de lados paralelos y un par de lados perpendiculares.

¿Cuál de los siguientes polígonos puede ser un ejemplo del dibujo que desea realizar Valeria?



a)



b)

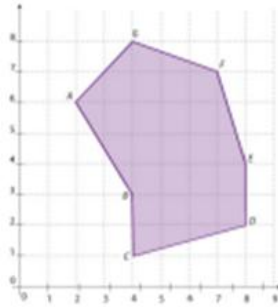


c)



d)

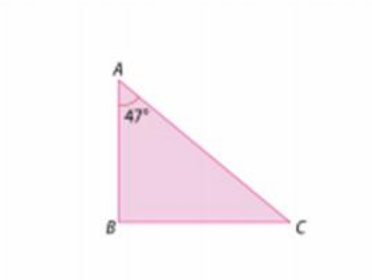
14. Observa el siguiente polígono ubicado sobre el plano cartesiano.



De acuerdo con el polígono, se puede afirmar que

- a) $\sphericalangle A$ y $\sphericalangle C$ son obtusos.
- b) $\sphericalangle G$ y $\sphericalangle E$ son obtusos.
- c) $\sphericalangle D$ y $\sphericalangle C$ son agudos.
- d) $\sphericalangle B$ y $\sphericalangle A$ son agudos.



15. Observa el siguiente triángulo.



Si la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180° , además el lado AB y el lado BC son perpendiculares, ¿cuál es la medida del ángulo C ?

- a) $\sphericalangle C = 37^\circ$
- b) $\sphericalangle C = 42^\circ$
- c) $\sphericalangle C = 43^\circ$
- d) $\sphericalangle C = 53^\circ$

Anexo 5. Carta de autorización de Rectoría

| | | |
|---|--|---|
|  | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, HUMANIDADES Y ARTES MAESTRÍA EN EDUCACIÓN |  |
| | CONSENTIMIENTO INFORMADO | |

Floridablanca, Agosto de 2017

RECTORA

Esp. Elizabeth García Acosta
Instituto Técnico La Cumbre

Como Docentes de la Institución y a la vez estudiantes de la Maestría en Educación convenio MEN – UNAB del Programa Becas para la excelencia Docente, queremos por medio del presente documento dar a conocer los proyectos en los cuales estaremos trabajando durante este último trimestre del año y el primer semestre del siguiente.

BLEIDY MILENA RAMÍREZ SANTOS Y JAIRO VILLAMIZAR PRIETO, estaremos a cargo del proyecto "LA TRADICIÓN ORAL COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA LECTORA". A su vez **ALBA LUZ RINCÓN OROZCO** tendrá a su cargo el proyecto "FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIADA POR TIC"


Por consiguiente solicitamos su aprobación para que los estudiantes de los grados 4-3, 4-4 y 5-1 de la Jornada de la tarde puedan participar en las actividades que serán programadas para la implementación de los proyectos en mención.


Las actividades serán desarrolladas dentro de la Institución en los horarios correspondientes a la jornada y siguiendo el orden normal de la planeación previamente diseñada para cada grado durante el año 2017 y 2018.

Las encuestas, grabaciones, fotografías y demás evidencias tomadas de los estudiantes, tendrán previo consentimiento de los padres de familia y serán de uso exclusivo en los proyectos de la Maestría.

Agradecemos la disponibilidad y el apoyo a los procesos de formación que estaremos llevando a cabo, sabemos la responsabilidad que implican y por lo tanto esperamos su colaboración en la realización de los mismos, a su vez los aportes que a bien tenga para nuestro trabajo serán recibidos de la mejor manera.

Cordialmente,


BLEIDY MILENA RAMÍREZ SANTOS
C.C: 37.750.412 B/ga
Docente Grado 4-3


ALBA LUZ RINCÓN OROZCO
C.C: 37840.052 B/ga
Docente Grado 5-1




JAIRO VILLAMIZAR PRIETO
C.C: 13.506.145 Concepción
Docente Grado 4-4

En acuerdo con lo anteriormente expresado:


ELIZABETH GARCÍA ACOSTA
C.C: 63.444.722 Floridablanca



Anexo 6. Carta consentimiento informado de padres de familia

| | | |
|---|--|---|
|  | Instituto Técnico La Cumbre "Formando líderes con sentido social" |  |
| | CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES | |

CÓDIGO DANE: 1682276000134

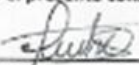
MUNICIPIO: Floridablanca

Yo Johanna Proenza Carrasco mayor de edad y Padre de familia y/o acudiente de María Fernanda Cordero Proenza estudiante del grado 5-1 del Instituto Técnico La Cumbre, autorizo y acepto que mi hijo(a) de 10 años de edad participe en el Proyecto de Investigación titulado "FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DEL INSTITUTO LA CUMBRE DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA A TRAVÉS DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIADA POR TIC" realizado por la docente Alba Luz Rincón Orozco, estudiante de Maestría en educación UNAB. Dicho proyecto tiene como finalidad afianzar la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, a través de diferentes actividades pedagógicas que se llevarán a cabo en la institución y de las cuales se generarán como evidencias del proceso: registros fotográficos, material impreso y/o videos, los cuales tendrán como finalidad mostrar el trabajo realizado.

Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en el proyecto de investigación, resueltas todas las inquietudes y comprendida en su totalidad la información de este proceso, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) no tendrá repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- ✓ La participación de mi hijo(a) no representará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ Los resultados obtenidos en la investigación serán usados en pro del mejoramiento de la calidad educativa.
- ✓ Los registros fotográficos y/o de video que se generen, se usarán solo para fines de la investigación desarrollada.
- ✓ Los datos demográficos (sexo, edad, etc.) y los resultados obtenidos en esta investigación, serán analizados, discutidos y en determinado caso publicados en revistas de educación.
- ✓ Los resultados se analizarán como grupo y no de forma individual, por tanto no se mencionará el nombre de ningún estudiante.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, de forma consciente y voluntaria firmo el presente consentimiento:


 FIRMA DEL PADRE DE FAMILIA Y/O ACUDIENTE
 CC 63508998 EXPEDIDA EN B/MANGA
 FECHA: 10-08-17
 TELÉFONO: 3228270607

Anexo 7. Rubrica

Rubrica

| Indicador | Superior | Alto | Básico | Bajo |
|--|---|--|---|---|
| Comprensión del problema e identificación de datos | Comprende el problema en su totalidad, indica todos y cada uno de los datos que este aporta (1,2) | Comprende el problema con algunas limitaciones, falta al menos 1 dato (1,09) | Le cuesta entender el problema y lo refleja al no localizar todos los datos en cuestión (0,99) | Aunque lleva a cabo un análisis es incapaz de entender el problema, carece de datos (0,95) |
| Estrategia de solución/ Plan | La estrategia de solución es práctica y completa se observa en forma clara el paso a paso (1,0) | La estrategia de solución es suficiente, se observa el manejo de un proceso (0,9) | La estrategia de solución es elemental, requiere apoyo para el manejo de un procedimiento (0,7) | La estrategia de solución es insuficiente, requiere apoyo para el manejo de una técnica (0,68) |
| Herramientas, fórmulas y operaciones | Utiliza las herramientas, fórmulas y/u operaciones adecuadas y de manera precisa (1,0) | Utiliza las herramientas, fórmulas y/u operaciones suficientes, con cierta desorientación, llegando a realizar alguna de ellas que no era necesaria (0,9) | Utiliza las herramientas, fórmulas y/u operaciones elementales, con cierta confusión, equivocándose en algunas de ellas, requiere apoyo (0,6) | Utiliza las herramientas, fórmulas y/u operaciones incorrectas, se equivoca en su ejecución, requiere apoyo (0,58) |
| Validación / Verificación | Valida y/o verifica sus procesos de solución de manera clara (0,8) | Valida y/o verifica sus procesos de solución de manera coherente (0,7) | Valida y/o verifica sus procesos de solución de manera elemental (0,5) | Carece de validación y/o verificación en sus procesos de solución (0,48) |
| Actitud frente a la clase y trabajo en equipo | Muestra excelente comportamiento, respeta a la profesora y a sus compañeros, escucha atentamente, participa activamente y aporta para construir aprendizajes, valora estos saberes para su desarrollo personal y su vida futura (1,0) | Muestra buen comportamiento, respeta a la profesora y a sus compañeros, en ocasiones pierde la atención, participa y aporta para construir aprendizajes, valora estos saberes para su desarrollo personal y su vida futura (1,0) | Muestra un comportamiento regular, respeta a la profesora y no a sus compañeros, es algo distraído, participa y aporta poco en la construcción de aprendizajes, no valora estos saberes para su desarrollo personal ni su vida futura (0,6) | Muestra un mal comportamiento, no respeta a la profesora ni a sus compañeros, es muy distraído, no participa ni construye aprendizajes, desvalora estos saberes para su desarrollo personal y su vida futura (0,56) |