

**FORTALECIMIENTO DE LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LOS
ESTUDIANTES DEL INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA POR MEDIO
DE LAS MATEMÁTICAS RECREATIVAS.**



Angie Paola Castillo Motta
Kelly Fernanda Pérez Muñoz

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Licenciatura en Matemáticas

Popayán

2024

**FORTALECIMIENTO DE LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LOS
ESTUDIANTES DEL INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA POR MEDIO
DE LAS MATEMÁTICAS RECREATIVAS.**



Requisito parcial para optar al título de Licenciado en Matemáticas

Angie Paola Castillo Motta

Kelly Fernanda Pérez Muñoz

Directora de Práctica Pedagógica:

Dra. Samin Ingrith Cerón Bravo

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Licenciatura en Matemáticas

Popayán

2024

Nota de Aceptación

El Presente trabajo fue aprobado por:



Dra. Gabriela Inés Arbeláez Rojas
Coordinadora del programa de Licenciatura en Matemáticas



Dra. Samin Ingrith Cerón Bravo
Directora de Práctica Pedagógica



Mg. Ángel Hernán Zúñiga Solarte
Evaluador

Popayán, de 2024

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo

A nuestros padres, hermanos y familia,
quienes han sido nuestro pilar fundamental
y apoyo en nuestra formación académica.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización de esta práctica pedagógica.

En primer lugar, agradecemos a Dios por habernos dado la vida y la salud, así como por brindarnos la oportunidad de haber podido culminar nuestra intervención pedagógica con éxito.

Seguidamente queremos agradecer a nuestra directora de práctica, la doctora Samin Ingrith Cerón Bravo. Sin su dedicación, paciencia y constancia, este trabajo no habría sido posible. Valoramos profundamente sus consejos que fueron una guía invaluable cuando nos encontramos con obstáculos durante la realización de esta práctica. Gracias por estar siempre allí para brindarnos palabras de aliento cuando más lo necesitábamos, por su orientación constante y por su apoyo incondicional a lo largo de todo el proceso.

Además, queremos reconocer el apoyo incondicional de nuestra familia y amigos, quienes brindaron un apoyo constante que fue fundamental para mantenernos motivadas y enfocadas en cada etapa de este viaje académico. Sus palabras de aliento y su presencia constante nos recordaron la importancia de seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes. Sin su respaldo incondicional, este logro no habría sido posible.

También deseamos expresar nuestra gratitud al Coordinador académico Edinson Pipicano, al representante del ICBF Carlos Arturo Patiño, a los instructores de los talleres técnicos y al Instituto de Formación Toribio Maya, por brindarnos la oportunidad de llevar a cabo esta práctica pedagógica y por proporcionarnos los recursos necesarios para llevar a cabo nuestra investigación de manera efectiva.

Agradecemos sinceramente a los estudiantes y profesionales que participaron en este estudio, por su disposición para colaborar, su tiempo y su valiosa contribución de datos, sin la cual este trabajo no habría sido posible.

A la Universidad del Cauca, en particular a los profesores del Departamento de licenciatura en Matemáticas, por compartir sus conocimientos y guiarnos a lo largo de este extenso recorrido académico. Su compromiso y dedicación han sido fundamentales para nuestro crecimiento y desarrollo profesional.

Tabla de Contenido

Índice de Tablas	11
Índice de Figuras	12
Lista de Anexos	19
Resumen	21
Abstract	22
Introducción	23
Contexto	24
Institución Educativa	26
Métodos de enseñanza	27
Inmersión en la Institución Educativa	28
Información General Sobre el instituto	29
Observación y Registro	30
Caracterización de los Estudiantes.	32
Reflexiones de la Inmersión	33
Área Problemática	34
Formulación del Problema	35
Antecedentes	36
Internacionales	37
Nacionales	38
Locales	41
Justificación	44
Objetivos	45
General	45
Específicos	45
Marco Teórico y/o Conceptual	45
Importancia de las operaciones básicas de matemáticas	45
Pedagogía Amigoniana	47
Principios:	50

Matemáticas recreativas.	51
Recursos didácticos como influencia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula.	55
Aprendizaje Basado en Proyectos	57
Diseño Metodológico	59
Método	59
Enfoque de investigación	60
Población y Muestra	61
Criterios de inclusión.	61
Criterios de exclusión.	62
Fases de Investigación	62
Fase 1. Inmersión	62
Fase 2. Diseño de actividades	63
Fase 3 Implementación de actividades y recopilación de datos	63
Fase 4 Ejecución del proyecto talleres	64
Fase 5 Discusión y análisis de datos	64
Fase 6 Socialización de la práctica a personas pertenecientes al marco académico	64
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	65
Participación directa.	65
Entrevista basada en tareas.	65
Cronograma	66
Propuesta Didáctica	68
Presentación	68
Marco Legislativo y Contexto	69
Lineamientos curriculares en matemáticas	69
Estándares Básicos de Competencia en las Matemáticas	71
Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas	71
Plan de Asignatura de Matemáticas	72
Objetivos	72
Metodología	73

Temporalización	75
Recursos	78
Actividades	85
Evaluación y Seguimiento:	89
Resultados y Discusión	89
Descripción y análisis de actividades por aulas multigrado	89
Aula multigrado 1°-3°	90
Sesión 1. Midiendo en mm, cm y m	90
Juego: Serpientes y escaleras de las multiplicaciones	94
Material manipulativo tangible: Cinta métrica.	96
Sesión 2 midiendo en mm, cm, m	97
Juego: Lanzamiento multiplicativo.	98
Material manipulativo: Cinta métrica – “estima-estimador”	98
Sesión 3. Medición en mm y cm	102
Juego: Caja matemática.	103
Juego y material manipulativo: El tangram.	105
Sesión 4. Perímetro de figuras	108
Juego: juego de las multiplicaciones.	108
Sesión 5. Conversión de unidades de longitud	113
Sesión 6. Perímetro y área	114
Juego: Lotería matemática.	114
Juego y material manipulativo: Rompecocos o Buky	115
Juego y material manipulativo: formar parejas	117
Sesión 7. Perímetro y área	119
Aula multigrado 4°-5°	124
Sesión 1. Jugando y conociendo las Regletas de Cuisenaire	124
Juego: Serpientes y escaleras de las multiplicaciones	128
Material manipulativo tangible: Regletas de Cuisenaire	129
Sesión 2. Fracciones decimales	132
Juego: Lanzamiento multiplicativo	132

Juego y material manipulativo tangible: Regletas de Cuisenaire	133
Sesión 3. Números decimales	135
Juego: Caja matemática	136
Juego y material manipulativo: Baraja de las fracciones decimales y números decimales	138
Sesión 4. Adición de números decimales	141
Juego: Dominó de las multiplicaciones	141
Material manipulativo: Tangram de 7 piezas	142
Sesión 5. Operaciones básicas	144
Juego: Caja matemática	144
Sesión 6. Operaciones básicas	145
Juego: Bingo matemático de jerarquía en operaciones combinadas	145
Sesión 7. Prueba final	147
Sesión 1. Función lineal	151
Juego y material manipulativo: Tridente deslizador de evaluación de funciones	155
Sesión 2. Gráfica de una función lineal	159
Juego y material manipulativo: Juego gráfico de funciones lineales	159
Sesión 3 y 4. Modelación matemática mediante la función lineal	162
Material manipulativo gráfico-textual-verbal	163
Sesión 5 y 6. Función cuadrática	164
Juego y material manipulativo: Tridente deslizador de evaluación de funciones	164
Sesión 7. Gráfica de funciones cuadráticas	167
Material manipulativo gráfico-textual-verbal: Cartelera explicativa	167
Sesión 8. Prueba final	169
Descripción y análisis del Proyecto talleres	171
Taller de Ebanistería	173
Taller de Sistemas	180
Taller de Metalistería	184
Taller de Panadería	189
Taller de Automotriz	192

	10
Fenómenos observados en la práctica	198
Pedagogía Amigoniana	198
Otros fenómenos	200
Conclusiones	201
Recomendaciones	203
Referencias Bibliográficas	205
Anexos	212

Índice de Tablas

Tabla 1 Temporalización por sesiones, grado 1°-3°	75
Tabla 2 Temporalización por sesiones, grado 4°-5°	76
Tabla 3 Temporalización por sesiones, grado 9°	77
Tabla 4 Temporalización por taller de los estudiantes	77
Tabla 5 Recursos usados en las clases, grado 1°-3°	79
Tabla 6 Recursos usados en las clases, grado 4-5	80
Tabla 7 Recursos usados en las clases, grado 9°	82
Tabla 8 Recursos usados en el proyecto talleres	84
Tabla 9 Estructura de las sesiones del multigrado 1°-3°	86
Tabla 10 Estructura de las sesiones grado 4-5	87
Tabla 11 Estructura de las actividades grado 9°	88

Índice de Figuras

Figura 1 Escudo del Instituto de Formación Toribio Maya	27
Figura 2 Plan de aula de matemáticas. Grado 1° - 3°. Tercer periodo	29
Figura 3 Plan de aula de matemáticas. Grado 4° - 5°. Tercer periodo	30
Figura 4 Plan de aula de matemáticas. Grado 9°. Tercer periodo	30
Figura 5 Diario de campo y cuaderno de notas	65
Figura 6 Cronograma de actividades: Grado primero – tercero	67
Figura 7 Cronograma de actividades: Grado cuarto - quinto	67
Figura 8 Cronograma de actividades: Grado noveno	67
Figura 9 Esquema del desarrollo de las sesiones de clase	74
Figura 10 Esquema del desarrollo del proyecto talleres	75
Figura 11 Primer punto de la prueba diagnóstica	90
Figura 12 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.01 y E.02	90
Figura 13 Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.03	91
Figura 14 Segundo punto de la prueba diagnóstica	91
Figura 15 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.01	92
Figura 16 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.03	92
Figura 17 Tercer punto de la prueba diagnóstica	93
Figura 18 Juego serpientes y escaleras de las multiplicaciones	95
Figura 19 Estudiantes jugando serpientes y escaleras de las multiplicaciones	95
Figura 20 Estudiantes del grado 1°-3°, jugando al juego estima-estimador	99
Figura 21 Fotografía de la actividad del estudiante E.03	100
Figura 22 Fotografía de la actividad del estudiante E.02	101
Figura 23 Fotografía del estudiante E.02	101

Figura 24 Fotografía del estudiante E.01	102
Figura 25 Juego la caja matemática	103
Figura 26 Resultado al lanzar los dados y posibles operaciones que puede realizar	103
Figura 27 Estudiantes jugando con la caja matemática sesión	104
Figura 28 Juego el tangram	105
Figura 29 Estudiantes de 1°-3° jugando con el tangram	106
Figura 30 Estudiantes realizando la actividad de medir el tangram	106
Figura 31 Respuesta de la actividad del estudiante E.04	107
Figura 32 Respuesta de la actividad del estudiante E.02	107
Figura 33 Tablero del juego de las multiplicaciones	109
Figura 34 Casillas especiales	110
Figura 35 Contenido de las tarjetas especiales	110
Figura 36 Fotografía de las respuestas de la actividad del estudiante E.0.3	111
Figura 37 Fotografía del estudiante E.02	112
Figura 38 Fotografía de la actividad del estudiante E.02	113
Figura 39 Juego de la lotería de multiplicaciones	115
Figura 40 Juego rompecocos o buky	116
Figura 41 Fotografía de los estudiantes jugando con el rompecocos o buky	117
Figura 42 Cartas del juego de formar parejas	118
Figura 43 Fotografía de la respuesta del estudiante E.03	119
Figura 44 Fotografía de la respuesta del estudiante E.02	119
Figura 45 Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.03	120
Figura 46 Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.03	120

Figura 47 Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.02	121
Figura 48 Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.02	121
Figura 49 Fotografía de la actividad del estudiante E.03	122
Figura 50 Fotografía de la actividad del estudiante E.02	123
Figura 51 Fotografía de la actividad del estudiante E.03	123
Figura 52 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.05	124
Figura 53 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.08	124
Figura 54 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.10	125
Figura 55 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.09	125
Figura 56 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.05	126
Figura 57 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.07	126
Figura 58 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.12	126
Figura 59 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.11	127
Figura 60 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.06	127
Figura 61 Estudiantes jugando serpientes y escaleras de las multiplicaciones	128
Figura 62 Estudiantes manipulando las regletas de Cuisenaire	130
Figura 63 Representar fracciones con las regletas	131
Figura 64 Estudiantes del grupo 2, realizando la actividad 2. Sesión 1	131
Figura 65 Estudiantes de 4°-5°, realizando la actividad 1. Sesión 2	133
Figura 66 Fotografía tomada a estudiantes de 4°-5° representando la fracción decimal $35/100$	134
Figura 67 Fotografía de las respuestas del estudiante E.09 de la actividad 2. Sesión 2	135
Figura 68 Estudiantes jugando a la caja matemática. Sesión 3	136

Figura 69 Fotografía tomada a las respuestas de la actividad 1 de los estudiantes E. 07. Sesión 3	137
Figura 70 Fotografía tomada a las respuestas de la actividad 1 de los estudiantes E.06. Sesión 3	138
Figura 71 “Baraja de fracciones decimales y números decimales”	139
Figura 72 Estudiantes jugando “Baraja de fracciones decimales y números decimales”. Sesión 3	140
Figura 73 Dominó de las multiplicaciones	142
Figura 74 Estudiantes jugando dominó de las multiplicaciones	142
Figura 75 Estudiantes manipulando el tangram	143
Figura 76 Estudiante E.09, realizando la actividad 1. Sesión 4	143
Figura 77 Material utilizado para el juego: “Bingo matemático de jerarquía en operaciones combinadas”	146
Figura 78 Estudiantes realizando el juego	146
Figura 79 Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.06	148
Figura 80 Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.10	148
Figura 81 Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.10	149
Figura 82 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.21	151
Figura 83 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.20	152
Figura 84 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.18	152
Figura 85 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.15	153
Figura 86 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.21	153
Figura 87 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.18	153

Figura 88 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.15	154
Figura 89 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.19	154
Figura 90 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.21	154
Figura 91 Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.20	155
Figura 92 Tridente: deslizador de evaluación de funciones	156
Figura 93 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18	157
Figura 94 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.21	157
Figura 95 Tarjetas de funciones lineales	159
Figura 96 Tablas de valores y fichas para escribir los puntos (x, y).	160
Figura 97 Juego gráfico de funciones lineales	161
Figura 98 Estudiantes del grado noveno realizando el juego gráfico de funciones lineales	161
Figura 99 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18	161
Figura 100 Fotografía tomada al estudiante del grado noveno realizando la actividad 1. Sesión 3	163
Figura 101 Estudiantes del grado noveno realizando el juego gráfico de funciones lineales	165
Figura 102 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.15. Sesión 5	166
Figura 103 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18. Sesión 5	166
Figura 104 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.20. Sesión 5	166
Figura 105 Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18. Sesión 5	167
Figura 106 Fotografía tomada a los estudiantes realizando la actividad	168
Figura 107 Fotografía del estudiante E.15 del desarrollo de su actividad	168
Figura 108 Fotografía tomada a la prueba final del estudiante E.18. Sesión 7	169
Figura 109 Fotografía tomada a la prueba final del estudiante E.20. Sesión 7	170

	17
Figura 110 Fotografía tomada a la prueba final del estudiante E.18. Sesión 7	170
Figura 111 Folleto para la escritura del proyecto talleres	172
Figura 112 Folleto guía para la escritura del proyecto talleres	173
Figura 113 Respuestas del estudiante al folleto	174
Figura 114 Estudiante realizando el diseño, y al lado el diseño final del tangram	175
Figura 115 Proceso realizado por el estudiante en la elaboración del tangram	176
Figura 116 Respuestas del estudiante al folleto	176
Figura 117 Estudiante realizando el diseño, y al lado el diseño final de la caja matemática	177
Figura 118 Cuentas realizadas por el estudiante del precio de los materiales y mano de obra de su producto	177
Figura 119 Proceso realizado por el estudiante en la elaboración de la caja matemática	178
Figura 120 Respuestas del estudiante al folleto	179
Figura 121 Estudiante realizando el diseño, y al lado el diseño final del tangram en forma de corazón	180
Figura 122 Proceso realizado por el estudiante en la elaboración del tangram en forma de corazón	180
Figura 123 Respuestas del estudiante al folleto	181
Figura 124 Respuestas del estudiante E.15 al folleto	181
Figura 125 Diseño final del tridente hecho por el estudiante E.20	182
Figura 126 Diseño final del tridente hecho por el estudiante E.15	183
Figura 127 Proceso realizado por el estudiante E.20 en la elaboración de su tridente en GeoGebra	183

Figura 128 Proceso realizado por el estudiante E.15 en la elaboración de su tridente en GeoGebra	184
Figura 129 Foto de la escritura del proyecto del estudiante E.06	185
Figura 130 fotografía del proyecto del estudiante E.06	185
Figura 131 Fotografía del diseño del estudiante E.06	186
Figura 132 Proceso realizado por el estudiante en la elaboración del tangram de corazón	187
Figura 133 Respuestas del estudiante en el folleto	187
Figura 134 El estudiante realizando el diseño y al lado el diseño final de la caja	188
Figura 135 Proceso realizado por el estudiante en la elaboración de la caja matemática	189
Figura 136 Respuestas del estudiante E.08 al folleto	190
Figura 137 Respuestas del estudiante E.04 al folleto	190
Figura 138 Diseño final del tangram E.04	191
Figura 139 Estudiantes realizando la torta	192
Figura 140 Producto final de panadería	192
Figura 141 Respuestas del estudiante E.01 en su folleto	193
Figura 142 Cuestionario de preguntas sobre el pie de rey	194
Figura 143 Diseño de la infografía del estudiante E.01	194
Figura 144 Carta escrita por el estudiante E.013	199

Lista de Anexos

Anexo A Prueba diagnóstica multigrado 1° - 3°	212
Anexo B Sesión 1 y 2 del multigrado 1° - 3°	213
Anexo C Sesión 3 del multigrado 1° - 3°	215
Anexo D Sesión 4 del multigrado 1° - 3°	216
Anexo E Sesión 5 del multigrado 1° - 3°	217
Anexo F Sesión 6 del multigrado 1° - 3°	218
Anexo G Juego formar parejas	219
Anexo H Examen final del multigrado 1° - 3°	220
Anexo I Sesión 7 del multigrado 1° - 3°	222
Anexo J Prueba diagnóstica del multigrado 4° - 5°	224
Anexo K Sesión 1 del multigrado 4° - 5°	225
Anexo L Sesión 2 del multigrado 4° - 5°	227
Anexo M Truco para pasar fracciones decimales a números decimales	228
Anexo N Sesión 3 del multigrado 4° - 5°	229
Anexo O Sesión 4 del multigrado 4° - 5°	230
Anexo P Sesión 5 prueba final del multigrado 4° - 5°	232
Anexo Q Sesión 1 prueba diagnóstica grado 9°	235
Anexo R Sesión 1 del grado 9°	236
Anexo S Sesión 2 del grado 9°	237
Anexo T Sesión 3 y 4 del grado 9°	238
Anexo U Sesión 5 grado 9°	241
Anexo V Sesión 6 del grado 9°	242
Anexo W Prueba final del grado noveno	243

Anexo X Certificado de Derechos Humanos	245
Anexo Y Convenio de la Universidad del Cauca y el ICBF	246
Anexo Z Resolución VRI	247
Anexo AA Diseño del tangram del E.02	248
Anexo BB Diseño del tangram del E.03	249
Anexo CC Diseño de tangram de corazón de E.05	249
Anexo DD Diseño del tangram de corazón en metal del E.06	250
Anexo EE Diseño de la caja matemática E.10 (taller de ebanistería)	250
Anexo FF Diseño del tridente del E.15	251
Anexo GG Diseño del tridente del E.20	251

Resumen

El presente trabajo corresponde a una investigación de carácter fenomenológico con un enfoque cualitativo sobre la intervención en el aula, que se enmarca en el desarrollo de la práctica pedagógica con población de jóvenes pertenecientes al Sistema de Responsabilidad Penal para adolescentes del Instituto de Formación Toribio Maya de Popayán en los niveles de primaria y grado noveno, cuyo objetivo general fue fortalecer el proceso de operaciones básicas en distintos sistemas numéricos.

Este trabajo de investigación se centró en la realización de actividades con juegos, material manipulativo y la realización de un proyecto a cargo de cada estudiante en la cual se trabajaron conceptos del tercer periodo regido por el currículo de la Institución. En el desarrollo de estas actividades se estudió la efectividad de los juegos al promover el aprendizaje en matemáticas como también la actitud del estudiante frente a la realización de las actividades. Los resultados mostraron que los juegos son una herramienta poderosa para la aprehensión de los conceptos matemáticos y un objeto importante no solo para el estudiante sino para una comunidad en general.

Palabras clave: Juego, material manipulativo, proyecto, operaciones básicas, sistema responsabilidad penal adolescentes.

Abstract

The present work corresponds to phenomenological research with a qualitative approach on intervention in the classroom, which is part of the development of pedagogical practice with young people belonging to the System of Criminal Responsibility for Adolescents of the Toribio Maya Training Institute of Popayan at the primary and ninth grade levels, whose overall objective was to strengthen the basic operations process in different numerical systems.

This research work focused on the realization of activities with games, manipulative material and the realization of a project in charge of each student in which concepts of the third period governed by the curriculum of the Institution were worked. In the development of these activities the effectiveness of games in promoting learning in mathematics was studied as well as the attitude of the student to the performance of the activities. The results showed that games are a powerful tool for the apprehension of mathematical concepts and an important object not only for the student but for a community in general.

Keywords: Game, manipulative material, project, basic operations, adolescent criminal responsibility system.

Introducción

La educación puede transformar vidas, pero a veces es difícil hacer que los estudiantes que están pasando por momentos difíciles se interesen en aprender. En el contexto del sistema de responsabilidad penal SRPA, el interés y el compromiso con el aprendizaje pueden ser especialmente difíciles de mantener. ¿Podrían las actividades de matemáticas recreativas ofrecer una solución a este dilema, cambiando las percepciones arraigadas de las matemáticas como una tarea abrumadora hacia una oportunidad de crecimiento académico y personal en los estudiantes?

Este proyecto de investigación surge como una respuesta a este interrogante, buscando mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes de primaria y noveno grado en el Instituto de Formación Toribio Maya. A través del diseño e implementación de actividades basadas en matemáticas recreativas, material manipulativo y proyectos, nuestra meta es no solo elevar el desempeño académico, sino también fomentar un enfoque práctico y divertido hacia las matemáticas.

Este documento presenta el recorrido de nuestra intervención pedagógica, estructurado en varios capítulos. En el primero, se justifica la propuesta, destacando la importancia de enseñar conceptos matemáticos desde una perspectiva recreativa. El segundo capítulo se presenta los referentes teóricos que sustentan este trabajo, mientras que el tercero describe la metodología empleada, centrándose en las matemáticas recreativas y el material manipulativo como herramientas lúdicas en la enseñanza de las matemáticas.

El cuarto capítulo detalla los resultados obtenidos durante la ejecución de las actividades, tanto en las sesiones regulares como en la elaboración de proyectos por parte de los estudiantes. Finalmente, en las conclusiones, se reflexiona sobre el ejercicio docente, ofreciendo sugerencias para futuras prácticas pedagógicas y destacando los hallazgos clave de la investigación.

Contexto

La práctica pedagógica se llevó a cabo con población de adolescentes y jóvenes pertenecientes al Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes (SRPA) del Instituto de Formación Toribio Maya (I. F. Toribio Maya), ubicado en el barrio La Paz de la ciudad de Popayán (Cauca). El I.F. Toribio Maya es administrado y operado por la Congregación de Religiosos Terciarios Capuchinos de Nuestra Señora de los Dolores, Provincia San José y financiado por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Donde se atienden adolescentes desde los 14 hasta los 25 años quienes deben cumplir una sanción legal carácter pedagógico y reeducativo como lo indica la Ley 1098 de 2006 Código de la infancia y la adolescencia establece que:

“El SRPA es un conjunto de principios, normas, procedimientos, autoridades judiciales especializadas y entes administrativos que rigen o intervienen en la investigación y el juzgamiento de delitos cometidos por adolescentes entre 14 y 18 años al momento de cometer un hecho punible”. (Art.139, p.33).

La sanción que se le otorga a estos jóvenes, está determinada por un juez para adolescentes, quien define el tiempo de permanencia del joven en el I. F. Toribio Maya la cual varía de acuerdo a la medida o sanción otorgada, que puede ser de cuatro meses a ocho años como tiempo máximo. De acuerdo a esto, la importancia del contrato de aportes existente entre el ICBF y la Congregación de Religiosos Terciarios Capuchinos pues a través de él se garantizan recursos económicos y técnicos para la formulación e implementación de un Proyecto de Atención Institucional (PAI) que circunscrito al Modelo de Atención para adolescentes y jóvenes en conflicto con la ley SRPA aparte, de suplir las necesidades básicas que requiere la atención y permanencia de los adolescentes en el Instituto ofrezca un proceso que responda a la finalidad pedagógica, específica y diferenciada respecto del sistema de justicia de adultos y con ello se garantice la justicia restaurativa, la verdad y la reparación del daño” (Art. 140 de la Ley 1098).

En el I. F. Toribio Maya en la sede central se atienden cuatro modalidades de atención, tres de ellas están adscritas al SRPA: Centro de Internamiento Preventivo (CIP), Centro de Atención Especializada (CAE), Internado restablecimiento en administración de justicia (IRAJ) y una última adscrita a Restablecimiento de derechos: Internado, la cual se atiende en la Comunidad Terapéutica Éxodo (CTE). Ésta opera en una sede vía a Totoró.

Centro de Atención Especializada (CAE): Es el sitio donde son situados los adolescentes y jóvenes por orden de un juez con función de conocimiento cuando se determina que son responsables de cometer un delito, de donde al adolescente no se le permite salir voluntariamente. Este sitio implica limitar su libertad en un entorno institucional, allí permanecen hasta que la sanción concluya o se modifique. En estos casos, la privación de libertad en centro de atención especializada tendrá una duración de uno (1) hasta ocho (8) años. (Ley 1098, Art. 187).

El Internado restablecimiento en administración de justicia (IRAJ), consiste en la ubicación en un medio institucional, en el cual se les garantiza la atención especializada y la intervención familiar requerida para el restablecimiento de derechos de los adolescentes. Esta medida está dirigida a adolescentes que han ingresado por presunta comisión de un delito y a quienes la Autoridad Administrativa competente les ha impuesto esta medida.

Internado Restablecimiento de Derechos (CTE): Se brinda atención a adolescentes que presentan consumo de sustancias psicoactivas (SPA) en etapas de abuso o dependencia. Es importante destacar que todos ellos ingresan primordialmente de manera voluntaria, con el consentimiento de sus familias y avalados por un Defensor o Comisario de familia.

La causa por la cual esta población de adolescentes y jóvenes se encuentra en el I.F. Toribio Maya, es debido a que se les ha impuesto una medida de protección o sanción, o presentan situaciones de abandono, hurto, violencia intrafamiliar, consumo de sustancia psicoactivas, delitos o conductas punibles que atentan contra la libertad, integridad y formación sexual. Por consiguiente, el cumplimiento de la sanción impuesta a estos adolescentes y jóvenes se sitúa en un centro reeducativo, para que, por la vivencia de un proceso reeducativo, reforme su comportamiento. Es por eso que uno de los instrumentos más potentes que permiten a los niños y a los jóvenes marginados económica y socialmente salir de la pobreza y participar plenamente en la sociedad es la educación.

Es así, conforme al artículo 67 de la Constitución Política de Colombia 1991, menciona que: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

De acuerdo con lo anterior, esta práctica pedagógica pretende conseguir un acercamiento de los estudiantes a las matemáticas recreativas estableciendo una conexión con las temáticas del tercer período de esta asignatura y elaborando objetos manipulables en los talleres ofertados por el instituto, que permitan reafirmar conceptos matemáticos en su diseño, los cuales podrían ser una fuente de ingreso a la hora de su resocialización.

La intervención de aula se realizó en la sede central del I. F. Toribio Maya con una población inicial de 19 estudiantes de la modalidad CAE e IRAJ, 12 pertenecientes al nivel de primaria y 7 jóvenes en grado 9°. Cursos en los cuales los profesores, evidencian la deficiencia que presentan los adolescentes y jóvenes en operaciones básicas, tablas de multiplicar, sumas con números enteros, operaciones con números fraccionarios, pues sin estas bases es difícil que los jóvenes avancen y comprendan los siguientes conceptos planteados en el PEI en cuanto a la asignatura de matemáticas de la institución. Es importante resaltar que la población inicial varió ya que muchos estudiantes egresan, evaden o ingresan al instituto, y esto también depende de la sanción otorgada por el juez, en ese sentido la población total fue de 21 estudiantes quienes participaron en algunas sesiones de clase y el número de estudiantes que participaron en mayor cantidad de sesiones durante la intervención pedagógica en el aula de clase fueron 13 estudiantes.

Institución Educativa

La Congregación de Religiosos Terciarios Capuchinos llegó al Cauca y al I. Toribio Maya hace 34 años dedicándose al restablecimiento de derechos desde la misión y filosofía del padre fundador Fray Luis Amigó. En este Instituto se encuentran adolescentes y jóvenes privados de la libertad sancionados por la ley 1098 de 2006 “Código de infancia y adolescencia”, que buscan desde una acción administrativa legal, la posibilidad de establecer formas de relación interpersonal apoyadas en la cooperación y la reciprocidad, configurar un contexto intermedio entre lo infantil y lo adulto por medio de la búsqueda del restablecimiento de derechos y la dignificación de la vida en el buen actuar y, planificar de manera explícita y ordenada sus problemáticas espirituales y con la ley que le permitan encontrarse con sí mismos, con su familia y la sociedad. (Cabrera, 2022).

La institución ofrece atención y formación integral especializada para adolescentes y jóvenes, en medio institucional, a través de programas reeducativos y terapéuticos, basados en los Principios de la Pedagogía Amigoniana, los derechos de la niñez y la adolescencia, y las

normas vigentes, con el fin de restituir su dignidad. El instituto cuenta con la aprobación de la Secretaría de educación del municipio de Popayán para brindar servicios educativos bajo el sistema regular en los diferentes niveles educativos: básica primaria, básica secundaria, básica media con énfasis en talleres técnicos como metalistería, mecánica automotriz, ebanistería, panadería y sistemas, además, de estudios universitarios.

Figura 1

Escudo del Instituto de Formación Toribio Maya



Fuente: Proyecto Educativo Institucional (PEI) 2023

Su visión es continuar cualificando los procesos de atención y formación para adolescentes, jóvenes y sus familias a través de un modelo pedagógico, con colaboradores en permanente formación, que permita la mitigación de sus condiciones de vulnerabilidad, basado en los principios de la Pedagogía Amigoniana, procesos investigativos y la articulación a redes interinstitucionales.

Métodos de enseñanza

A nivel pedagógico se implementa la llamada **Pedagogía Amigoniana**, que consiste en un método progresivo y secuencial por periodos, desarrollado por un sistema de autocorrección y de acompañamiento. Además, para el desarrollo de la Misión Institucional, existe un equipo de ayuda interdisciplinario, capacitado para brindar una atención oportuna dirigida hacia diferentes áreas tales como: psicología, pedagogía, sociofamiliar, académica, técnica, salud y bienestar.

Del mismo modo es importante mencionar que las diferentes actividades académicas están enmarcadas en el **modelo pedagógico desarrollista**, el cual tiene como propósito la formación integral de la población atendida, enfocándose en los aprendizajes significativos que permite estimular este modelo. De esta manera los estudiantes se caracterizan por ser sujetos activos dentro del proceso, construyendo conocimiento de forma progresiva e individual. Dentro de dichos momentos y gracias a la implementación de metodologías dinámicas y participativas

se estimula el aprendizaje desde el hacer, el aprender para la vida y el desarrollo individual del aprendizaje.

De acuerdo a lo anterior las clases se enfocan en dicha premisa de aprender desde el hacer y la vivencialidad del conocimiento, evidenciándose en la ejecución de proyectos.

Cabe resaltar que el objetivo de la ruta de aprendizaje del Instituto busca brindar alternativas a los estudiantes en condición de extra edad y desescolarización permitiendo la continuidad o la finalización de sus estudios en el sistema regular y por esa razón se da de la siguiente manera: Momento 1 (aula multigrado): Grado 1° - 3°, Momento 2 (aula multigrado) : Grado 4° - 5°, Grado 6°, Grado 7°, Grado 8°, Grado 9°, Grado 10° y Grado 11°. De igual forma la institución adecúa a cada estudiante en la ruta de aprendizaje según el nivel de grado correspondiente a su escolaridad.

Al conocer el trabajo que realiza el I. F. Toribio Maya con los jóvenes, se logra determinar la pertinencia de la incorporación de matemáticas recreativas para el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje de esta área de conocimiento, pues teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentran los jóvenes en la institución, se evidencia el desinterés y la poca motivación al momento de su ejercicio de aprendizaje, al considerar que el estudio no les servirá al momento de salir de la institución, pues están acostumbrados a obtener dinero de manera delictiva, por lo cual, algunos de estos jóvenes no muestran compromiso en el área académica. Otra de las razones por las cuales se optó por incorporar matemáticas recreativas en esta práctica es que los estudiantes se interesan por las actividades lúdicas, las cuales posibilitan movilizar la teoría de los conceptos matemáticos que se presentan en la clase. Por otra parte, en los talleres del área técnica se motivó a la aplicación y construcción de dispositivos recreativos, en este caso juegos, para que el estudiante se interese por aprender de manera divertida y entretenida con un proyecto interdisciplinar entre el taller que desempeña el estudiante en la institución y la asignatura de matemáticas, una práctica divertida que ha futuro pueda orientarse en un emprendimiento u oferta laboral al finalizar su proceso en la institución.

Inmersión en la Institución Educativa

La inmersión en el instituto se realizó con el objetivo de caracterizar la población educativa e identificar problemáticas evidenciadas en los contenidos matemáticos. Conforme a esto, se realizó una reunión con el coordinador académico Edinson Pipicano Pérez quien después

de gestionar los permisos otorgados por el ICBF y por el director del I. F. Toribio Maya, compartió a las practicantes información institucional de la cual se obtuvo los siguientes datos:

Información General Sobre el instituto

La Institución cuenta con una población de 124 estudiantes, la cual es cambiante, ya que cada día ingresan nuevos jóvenes para iniciar su proceso de reeducación, algunos egresan tras finalizar este proceso o algunos evaden el proceso.

El instituto dispone de once (11) profesores en diferentes áreas del conocimiento, cuenta con una (1) psicóloga y cinco (5) instructores de los talleres para la parte del área técnica.

Particularmente en el área de matemáticas, cuentan con dos docentes, uno es ingeniero físico y el otro es normalista.

Concorde a la implementación del modelo pedagógico desarrollista, los estudiantes se caracterizan por ser sujetos activos dentro del proceso, donde los estudiantes construyen conocimiento de forma progresiva e individual, es por esto que por medio de la ruta de aprendizaje del Instituto identifica un plan de aula por periodos y grados, por el tiempo en el cual se desarrolló la intervención pedagógica. Se anexa el plan del tercer periodo:

Figura 2

Plan de aula de matemáticas. Grado 1° - 3°. Tercer periodo

Periodo académico			I	II	III	IV
Tema	Subtema	Tiempo Aproximado	Desempeños			
			Cognitivo	Procedimental	Actitudinal	
Pensamiento Espacial Medición Longitudes y áreas	Medición de longitudes	4 horas	Diferencia atributos mensurables de los objetos en diversas situaciones	Analiza y justifica afirmaciones y situaciones, a partir de conceptos de medición.	Muestra una actitud favorable dentro y fuera de clase para aprender matemáticas	
	Medir con el metro, el decímetro y el centímetro.	4 horas				
	Relaciones entre metro, decímetro y centímetro.	4 horas				
	Medición de segmentos	4 horas				
	Perímetros	4 horas				
	Áreas	4 horas				
	Medición y comparación de áreas utilizando unidades de medida arbitrarias y retícula.	4 horas				
	Áreas del rectángulo y del triángulo.	4 horas				
Áreas de las figuras simétricas.	4 horas	Utiliza unidades apropiadas y diferentes procedimientos de cálculo de superficies y volúmenes.				
Evidencias de aprendizaje			<ul style="list-style-type: none"> Describe y representa algunos procesos reales de medición utilizando un lenguaje apropiado. 			

Nota: Esta tabla muestra la planificación de clases prevista para el tercer periodo del grado 1-3 del I.F. Toribio Maya.

Fuente: PEI (2023).

Figura 3

Plan de aula de matemáticas. Grado 4° - 5°. Tercer periodo

Periodo académico			I	II	III	IV
Tema	Subtema	Tiempo Aproximado	Desempeños			
			Cognitivo	Procedimental	Actitudinal	
Pensamiento Numérico Números decimales	Fraciones decimales	4 horas	Analiza y explica las distintas representaciones de un mismo número.	Descompone un número en sus unidades, identifica el orden de mayor o menor de dos o más números y realiza multiplicaciones.	Muestra una actitud favorable dentro y fuera de clase para aprender matemáticas	
	Números decimales	4 horas				
	Comparación y aproximación de números decimales	4 horas				
	Adición y sustracción de números decimales	4 horas				
	Multiplicación de números decimales: por un natural, por 10, 100 y 1000.	4 horas				
	División de números decimales: por un natural, por 10, 100 y 1000.	4 horas	Utiliza la notación decimal para expresar las fracciones en diferentes contextos.			
Pensamiento Aleatorio Estadística	Frecuencia y moda de un grupo de datos.	4 horas	Resuelve y formula problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas y experimentos.	Representa gráficamente un grupo de datos. Utiliza correctamente conceptos estadísticos y sus representaciones, para solucionar problemas.		
	Media aritmética y mediana	4 horas				
	Diagrama de doble barra y de líneas.	4 horas				
	Diagramas circulares.	4 horas				
Evidencias de aprendizaje			<ul style="list-style-type: none"> Reconoce números y expresiones decimales Clasifica y organiza datos, los representa utilizando tablas de conteo y diagramas sin escalas, y comunica los resultados obtenidos para responder 			

Nota: Esta tabla muestra la planificación de clases prevista para el tercer periodo del grado 4°-5° del I.F. Toribio Maya.

Fuente: PEI (2023)

Figura 4

Plan de aula de matemáticas. Grado 9°. Tercer periodo

Periodo académico			I	II	III	IV
Tema	Subtema	Tiempo Aproximado	Desempeños			
			Cognitivo	Procedimental	Actitudinal	
Pensamiento Variacional	Funciones y ecuaciones Lineales	6 horas	Utiliza expresiones algebraicas para	Realiza las operaciones	Es disciplinado, ordenado	
Funciones lineal y cuadrática	Funciones y ecuaciones Cuadráticas	6 horas	hacer descripciones gráficas y tomar decisiones con base en su interpretación.	necesarias para resolver problemas algebraicos de los subtemas.	respetuoso, atento y participativo favoreciendo el desarrollo de los subtemas.	
Pensamiento Variacional Funciones exponencial y logarítmica	Función y ecuación exponenciales Función y ecuación logarítmicas	6 horas				
Evidencias de aprendizaje			Identifica relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.			

Nota: Esta tabla muestra la planificación de clases prevista para el tercer periodo del grado 9° del I.F. Toribio Maya.

Fuente: PEI (2023).

Observación y Registro

La observación no participativa se realizó los días 24 y 26 de abril de 2023 en el transcurso de la clase de matemáticas en los grados 1°- 3°, 4°- 5°, y 9° del instituto.

Durante el proceso de inmersión se realizó un acercamiento con los estudiantes y los docentes titulares del área de matemáticas, es importante mencionar que el coordinador de la institución le solicitó a las practicantes contar cada detalle respecto al comportamiento de los estudiantes con las practicantes, lo cual implicó la necesidad de mencionar cualquier solicitud de favores ajenos al ámbito académico, así como cualquier manifestación de comportamiento inadecuado, además, sugirió no relacionarse sentimentalmente con alguno de ellos ni involucrarse en su vida personal, es decir, se puede escuchar sus problemas pero no se puede dar consejos de ningún tipo. Todo lo anterior se entiende en el contexto institucional ya que todos los docentes con los cuales se relacionan los estudiantes son masculinos y por la trayectoria de vida de los estudiantes. En cuanto a los profesores a cargo del área de matemáticas cabe resaltar que hay un docente encargado de primaria, y otro docente encargado de secundaria, en particular de 9° grado.

La dinámica en general de los dos días de observación no participativa fue la siguiente: en un principio se da la presentación de las practicantes y el objetivo de la observación. Posteriormente, se toma el registro de asistencia en el aula, y a continuación se da inicio a la clase por parte del docente titular.

Respecto al comportamiento general de los estudiantes: Se evidenció poca participación y motivación de la mayoría de los estudiantes, además se observaron dificultades en los 3 cursos respecto a operaciones básicas matemáticas y procedimientos. También se identificó bajo interés en la realización de las actividades propuestas por el docente, en particular en los grados 4° – 5° y 9°, esto porque hablan mucho entre compañeros y distraen al resto de los estudiantes.

Por otro lado, respecto al método de evaluación de cada docente se obtuvo la siguiente información:

El profesor de primaria realiza una evaluación de manera continua, con preguntas permanentes y de forma escrita por medio de talleres, quices, pruebas de conocimiento y participación activa en clase dando puntos extra a los estudiantes que realizan los ejercicios en el tablero. Algunas veces los exámenes y quices los realiza en pareja o con cuaderno abierto, para evitar copia. Por otro lado, da puntos negativos al que no salga a solucionar algún ejercicio planteado, esto porque busca que todos los estudiantes hagan los ejercicios y participen y también envía reporte al coordinador de la Institución después del tercer llamado de atención. La

intensidad horaria de la asignatura de matemáticas en este curso es 2 horas semanales a los grados de cuarto y quinto, y 4 horas semanales de primero a tercero.

El profesor de grado noveno hace una evaluación continua y sumativa pues realiza talleres en clase, hace revisión del cuaderno para evidenciar el registro de apuntes de clase, también da puntos extra por participación, ya que realiza quices de opción múltiple con única respuesta. La intensidad horaria de la asignatura de matemáticas en este curso es 4 horas semanales a este grado.

Caracterización de los Estudiantes.

Conforme a la información suministrada por los docentes y el proceso de inmersión que se realizó, se logró caracterizar los grupos de la siguiente manera:

Aula multigrado 1° - 3°: el curso estaba conformado por 4 estudiantes, en un rango de edad que oscila entre los 14 a los 22 años. Se destaca que los estudiantes son participativos al momento en que el docente presenta la clase, también participan de las actividades que deja el profesor y trabajan en equipo. Se evidencia dificultad a la hora de comprender los temas, pues debido a su desescolarización se olvidan fácilmente del proceso matemático. Pero hacen el esfuerzo de entender y realizar las actividades.

Por otro lado, los estudiantes expresan sus dudas al profesor y tienen interés para realizar las actividades. Se observó el trabajo en equipo, pues entre ellos buscan la manera de explicar a los jóvenes que no comprende muy bien los temas, obteniendo buena convivencia con ellos mismos y el docente. En este curso hay un estudiante con discapacidad, pues presenta aprendizaje tardío, a la hora de realizar los ejercicios presentan problemas a nivel de memoria, se le dificulta manejar el lápiz y tiene problemas de escritura y lectura.

Aula multigrado 4° - 5°: el curso estaba conformado por 15 estudiantes, se evidenció estudiantes irrespetuosos, no acataron las recomendaciones del profesor. Buscan la manera de llamar la atención, como hablando fuerte o haciendo comentarios ofensivos para interrumpir la clase. Así mismo hablan mucho entre ellos, y el profesor constantemente está haciendo llamados de atención, no hay orden en el salón se levantan cuando quieren y tratan de retar al profesor.

También se observó que tienen dificultades en: comprensión lectura, lo que hace que no puedan comprender los ejercicios propuestos, dificultades al recordar las tablas de multiplicación y al dividir. Se observó un buen trabajo en equipo, pues hay solidaridad entre ellos y los que

entienden ayuda a sus compañeros. Aunque su disciplina no es la mejor, intentan resolver los ejercicios e ir a la par con el profesor. Se destaca a un estudiante ya diagnosticado con problemas de aprendizaje tardío, pues se le dificulta recordar lo que se observó la clase anterior.

Aula multigrado 9°: el curso estaba conformado por 11 estudiantes, los cuales eran poco participativos. Pero mostraron interés en desarrollar los ejercicios. Se observó que presentan dificultad en realizar operaciones con números enteros, deficiencia en la ley de signos y confusión en el proceso de operaciones con números fraccionarios. Así mismo se evidencia dificultad en el proceso de comprender las temáticas, pues entiende los contenidos, pero se les olvida muy rápido lo estudiado. Hay un estudiante que antes de su ingreso al instituto por peleas de pandillas recibió una bala en su cráneo lo cual dañó parte de su cerebro y ojo derecho, provocando que la obtención de información y aprendizaje sea más demorada.

Al encontrar una población con estas características y dificultades, se reflexiona y se llega a la conclusión que es justo en esta institución donde se quiere realizar la intervención, buscando la mejor manera de reforzar el aprendizaje de los conceptos matemáticos con los estudiantes y trabajar de manera conjunta con el área académica y técnica en particular con los docentes de matemáticas y los instructores de los talleres.

Reflexiones de la Inmersión

La experiencia que se tuvo en el momento de la observación no participativa fue enriquecedora pues permitió un acercamiento con la institución y con los estudiantes, se identificaron algunas de las dificultades académicas que presentan los estudiantes en los grupos descritos anteriormente, y por otro lado adquirir una perspectiva de la realidad de la práctica docente por enfrentar.

Con el acercamiento, se identificó que la principal dificultad en cuanto al área de matemáticas que presentan los estudiantes del aula multigrado 1°- 3° y 4° - 5° y del grado 9° es la adecuada realización de operaciones básicas matemáticas, a ello se le suma la comprensión de problemas matemáticos que las involucran y sus propiedades, esto hace que los estudiantes no puedan comprender y desarrollar los ejercicios planteados por el profesor titular. Se observa que los estudiantes no recuerdan las tablas de multiplicar, por lo cual, a la hora de realizar ejercicios de otros temas, no pueden finalizarlos debido a la carencia en su formación con operaciones básicas.

Área Problemática

A través de la observación no participativa en I. F. Toribio Maya, se identificó que por parte de los estudiantes existe un desinterés en los procesos educativos, según Toro (2018) esto ocurre por la falta de innovación en la institución reeducadora, los jóvenes que han reincidido a la institución, comparan su experiencia actual con la que vivieron en el primer proceso o en procesos anteriores; expresan abiertamente la ausencia de un cambio significativo en las actividades institucionales. Esta falta de elementos innovadores, diferentes o novedosos, genera en ellos sentimientos de aburrimiento derivados de la monotonía, lo que a su vez desencadena una negativa a aceptar lo que la institución reeducadora ofrece. En ese sentido, es necesario explorar enfoques innovadores y efectivos dentro del ámbito de la reeducación juvenil, de lo cual la implementación de nuevas actividades dinámicas, participativas e interactivas, puede contribuir a romper la resistencia de los jóvenes y fomentar una mayor receptividad hacia los procesos de reeducación. Además, que es fundamental proporcionarles oportunidades concretas de crecimiento para así combatir este fenómeno social que es la reincidencia.

De igual forma este desinterés influye en las dificultades que los estudiantes presentan en el aprendizaje particularmente en las operaciones básicas, en este sentido esta práctica pedagógica pretende diseñar actividades lúdicas-recreativas que fomenten el interés en los aprendizajes de las operaciones básicas de los estudiantes de primaria y grado 9º en las temáticas abordadas en el tercer periodo académico del I.F. Toribio Maya de Popayán del año lectivo 2023. Y con ello propiciar el diseño del proyecto talleres que busca involucrar a los estudiantes en la creación de dispositivos didácticos, como juegos, entre otros, en los talleres que ofrece el área técnica del I.F. Toribio Maya, lo cual puede ser una estrategia efectiva para romper con la monotonía y la falta de innovación en las actividades educativas y así despertar el interés de los estudiantes al relacionar el área académica con el área técnica y así aumentar su compromiso y rendimiento académico.

De esta manera, el proyecto de talleres no solo pretende ofrecer oportunidades de crecimiento práctico, sino también abordar las dificultades de aprendizaje, como las operaciones básicas, entre otros conceptos (durante el diseño y creación de su producto) al fomentar un enfoque más dinámico y participativo en el proceso educativo al relacionarlo con la vida real.

Formulación del Problema

En Colombia es habitual que jóvenes conciban conductas antisociales o delictivas debido a las condiciones actuales en las que se encuentra el país. Pues la sociedad colombiana está conformada en su mayor parte por ciudadanos de clase media y baja, los cuales se han visto afectados por las decisiones políticas, económicas y violencia histórica. Desatando múltiples problemas sociales como la falta de recursos económicos, la posibilidad del acceso a la educación, la garantía de la adquisición de un trabajo formal o informal, la violencia intrafamiliar, entre otros. Provocando así, actos delictivos en los que muchas veces se ve inmerso el adolescente. Quién ante la falta de oportunidades y de vínculos familiares seguros y orientadores, acude a un camino inseguro y de mucho riesgo para sustentar sus diferentes necesidades.

De acuerdo con esto, existen instituciones que velan por la protección integral y la restauración de los derechos de los adolescentes que se vieron inmersos en hechos punibles, como consecuencia de la vulneración sistemática de sus derechos en el ámbito familiar, educativo y social. Así como también programas que buscan reintegrar a los adolescentes a una vida social adecuada y disminuir las posibilidades de reincidencia por actos delictivos. Conforme a esto se da el valor a la educación como una condición esencial para la transformación de la sociedad, por lo cual estas instituciones deben respetar, proteger y garantizar el derecho a la educación bajo algunas condiciones como contar con: infraestructura adecuada, profesionales competentes y materiales didácticos pertinentes; fomentando una educación libre de discriminaciones, accesible y asequible para todos, de calidad, relevante para el contexto, las necesidades y las capacidades de las personas y culturalmente apropiada, que sea suficientemente flexible para adaptarse a la realidad social, las necesidades de un colectivo social y la diversidad (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1999, citado en Bonilla & Tobón, 2020).

De esta manera, el ICBF afirma que la intervención pedagógica desde la reeducación se soporta en un vínculo estrecho con la rehabilitación y la resocialización que busca formar ciudadanos autónomos, responsables, solidarios, justos y compasivos, que hagan un ejercicio responsable de su ciudadanía y de su vida individual, familiar y social (ICBF, OIM, 2013, citado en Fajardo et al, 2022). Para efectuar esta resocialización es necesario la ejecución de una pedagogía adecuada, suficiente y significativa para que los adolescentes en su momento de

reinserción sean sujetos competentes y tengan las capacidades necesarias para desempeñarse satisfactoriamente con el entorno social.

Así para lograr una buena proyección social de estos jóvenes es necesario un aprendizaje adecuado de las ciencias exactas, en este caso las matemáticas, puesto que a la hora de hacer su reinserción deben contar con habilidades y conocimiento que les permita resolver problemas de la vida cotidiana. Como por ejemplo actividades simples como hacer compras, el manejo del dinero, calcular distancias, realizar pagos, etc. Estas actividades están fundamentadas bajo un buen manejo de las operaciones básicas, conceptos en los cuales actualmente los estudiantes presentan dificultad evidenciada durante la observación no participativa en el aula y desencadenando obstáculos al realizar operaciones de manera adecuada y desarrollando procedimientos e interpretación de problemas en diferentes temáticas que involucran estas operaciones.

Lo anterior, refleja poca claridad y conocimiento por parte de los estudiantes en los conceptos abordados previamente, por ende, esta práctica docente se enfocó en abordar esta problemática mediante las matemáticas recreativas, pues debido al contexto de los jóvenes, es notorio el desinterés y la poca expectativa en el ejercicio de su aprendizaje académico para su vida futura. Así atendiendo las necesidades expuestas tanto de la institución como la de los estudiantes, se plantea una propuesta pedagógica mediante actividades con matemáticas recreativas y proyectos que integren el área de matemáticas con los talleres técnicos, que propendan a la innovación en la institución y el desarrollo personal de los estudiantes.

Lo anterior, busca responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo las matemáticas recreativas fortalecen el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en la formación académica y personal de los estudiantes de primaria y grado 9° del Instituto de Formación Toribio Maya?

Antecedentes

Se han analizado estudios e indagaciones de docentes e investigadores de otras instituciones internacionales, nacionales, regionales y locales que mediante sus trabajos de investigación han plasmado diferentes ideas y aportes para favorecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de primaria y el grado 9, a través de las matemáticas recreativas, es vital aclarar que algunos de los estudios e investigaciones encontradas no fueron realizadas

con jóvenes vinculados al SRPA, sin embargo son estudios que sirvieron de ayuda en esta investigación. Aquí se describen algunos de ellos:

Internacionales

La investigación de Gómez (2015) titulada: “Actividades Lúdicas como Estrategia para el Aprendizaje de Operaciones Básicas Aritméticas”, tuvo como objetivo demostrar que las actividades lúdicas son una estrategia para el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas. La investigación se realizó con 32 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 12 y 15 años, y hacen parte del primer grado básico del Colegio Evangélico Bethania de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala, el estudio se realizó con esta población puesto que algunos de estos jóvenes presentaban dificultades de aprendizaje en el curso de matemáticas, no comprenden de manera correcta el concepto y procedimiento de las operaciones básicas aritméticas. Esta investigación fue de tipo cuasiexperimental, cuya finalidad era proporcionar una mayor comprensión del problema que se plantea. Para realizarla se llevaron a cabo cuatro talleres de actividades lúdicas, los instrumentos que se utilizaron fueron una lista de cotejo, una rúbrica y una evaluación objetiva sobre operaciones básicas aritméticas al finalizar cada taller.

Se espera que con esta investigación los docentes apliquen nuevas formas de enseñar los contenidos de matemática por medio de actividades lúdicas a través de la aplicación de talleres y así los estudiantes adquieran de manera significativa el aprendizaje de estas operaciones básicas aritméticas. Se muestran unas actividades lúdicas apropiadas para el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas. Los resultados de esta tesis mostraron que las actividades lúdicas realizadas con estudiantes de primero básico, enfocadas al aprendizaje de las operaciones básicas aritméticas son un instrumento efectivo didáctico y apoyan su enseñanza, ya que reflejan un desarrollo visible en su habilidad cognitiva correspondiente a las operaciones básicas aritméticas.

Gómez (2015) concluye que, al obtener las actividades lúdicas apropiadas, mediante el trabajo de campo, se fortalecen conocimientos, procedimientos y cálculos sobre operaciones básicas aritméticas, estas actividades son una estrategia adecuada para mejorar el proceso de aprendizaje de la matemática. También concluye que, los estudiantes se mostraron interesados luego de que el docente aplicó de manera adecuada cada una de las actividades, rompiendo el paradigma de ser vistas como simple distracción o juego, sin ningún beneficio para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Esta investigación brinda un aporte al presente trabajo de investigación, ya que uno de los objetivos del trabajo es desarrollar actividades con

matemáticas que fortalezcan y favorezcan el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas en los estudiantes del instituto, además de que estas actividades serán desarrolladas y aplicadas conforme al nivel que los estudiantes presentan con el fin de generar beneficio en la enseñanza y aprendizaje de la matemáticas, y su interés por aprender sea mayor.

Nacionales

Presentando investigaciones sobre los procesos de enseñanza de operaciones básicas en estudiantes de educación primaria, se puede referir al trabajo presentado por Torres (2018) titulado: “La Lúdica Matemática en la Enseñanza de las Operaciones Básicas de Suma, Resta, Multiplicación y División de Grado Sexto de Educación Básica Secundaria”. La investigación se encamina a diseñar una propuesta lúdico-matemática para favorecer y fortalecer la enseñanza de las operaciones básicas con números naturales, utilizando el juego matemático como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La muestra de esta investigación son 30 estudiantes, cuyas edades están entre los 11 y 13 años, y pertenecen al curso 603 de grado sexto del colegio Moralba Sur Oriental, jornada de la mañana, donde se identifica el manejo inadecuado de las operaciones básicas con números naturales. El tipo de enfoque de la investigación es descriptivo, siendo de tipo cualitativo, acudiendo a entrevistas y al diario de campo para la recolección de la información.

La propuesta lúdico-matemática de Torres (2018) tiene tres etapas: la primera etapa muestra juegos numéricos para que los estudiantes los resuelvan con lápiz, borrador y papel; en la segunda fase presenta juegos de mesa acoplados con las operaciones básicas, en esta etapa los juegos son construidos por los estudiantes y también los juegan, y en la tercera, los estudiantes presentan pruebas a superar en páginas interactivas donde se evalúa su progreso en el cálculo mental. Los resultados mostraron que la propuesta permitió mejorar los resultados en las operaciones básicas, y también contribuyó en los procesos de desarrollo humano como habilidades en el trabajo en equipo, la creatividad, el aprendizaje, la autonomía, el respeto, el disfrute, entre otras.

Torres (2018) concluye que es necesario desmitificar la matemática, es decir eliminar los temores y prejuicios asociados a esta disciplina, para que los estudiantes dejen de lado la apatía, el miedo y no la vean como un área de gran dificultad, sino como una disciplina creativa y aplicable en diversos campos, es mostrar a los estudiantes que se puede aprender con actitud positiva, de manera agradable, divertida, lúdica y significativa para que puedan adquirir los

conocimientos esenciales, básicos y fundamentales en el manejo de las operaciones básicas, en este caso con los números naturales, además de dar a conocer lo importante y esencial que es saber operar bien los números en la vida cotidiana.

Este estudio brinda un aporte al presente trabajo de investigación, aunque se centró en un grupo de estudiantes con edades comprendidas entre 11 y 13 años, pero su metodología y resultados en la investigación son relevantes, resaltando efectividad de utilizar los juegos matemáticos como una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje matemático, los cuales se pueden adaptar para adolescentes y personas adultas, ya que ofrecen una forma atractiva y participativa de comprender conceptos matemáticos, promoviendo así el compromiso, el pensamiento crítico y muchas más capacidades en cualquier grupo de estudiantes. Además, estos resultados permiten afirmar que las propuestas lúdico-matemáticas tienen un impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pues además de que motivan a los estudiantes, hacen que participen activamente en las clases, lo que lleva a replantearse la manera tradicional de enseñar.

También, Ospina (2021), realizó una investigación titulada: Educación matemática y valores democráticos: propuesta en cárcel de seguridad media. El objetivo del estudio fue proponer un diseño de ambiente de aprendizaje para los estudiantes de ciclo 2 del programa educación para adultos sede INPEC del Instituto Técnico Industrial en el que las prácticas con las matemáticas contribuyen en su formación para la ciudadanía en valores democráticos. El método de investigación tuvo un enfoque cualitativo, recogiendo perspectivas, opiniones y discursos de los sujetos de investigación, además el diseño metodológico utilizado fue la etnografía. La población que seleccionó para la investigación fueron los estudiantes del programa para adultos de la institución penitenciaria (cárcel) de seguridad media, ubicada en el municipio de Fusagasugá (Cundinamarca), el nivel educativo al que correspondía la población fue los educandos en el nivel de ciclo 2 del programa educativo (Grados 4° o 5°), con 45 participantes.

Teniendo en cuenta que el proceso investigativo estuvo enmarcado en analizar los valores democráticos, en ese sentido una de las actividades planteadas por el autor se refiere a los juegos de mesa, donde se examinó cómo estos juegos relacionados con la clase de matemáticas aportaron a su formación en valores democráticos, los resultados respecto a ello es que encontraron que esta actividad fue entretenida, divertida, recreativa, que les permitió ir

construyendo su conocimiento, y fue algo que les llamó mucho la atención, pues fue novedoso ese aprendizaje y los hizo salir de la rutina del encierro, además de propiciar valores como la cooperación, buena comunicación, sociabilidad e integración entre los estudiantes.

La propuesta en esta investigación al ser didáctica y entretenida hace que los estudiantes sean más sociables, teniendo en cuenta la opinión del otro con intervenciones que aportan a su formación. A su vez aprendiendo cosas nuevas para desarrollar fuera del aula, así lograron encontrar que el trabajo en grupo por un bien común, se asemeja a su rol en la sociedad. (Ospina, 2021)

En esta investigación Ospina (2021) concluye que la implementación de las actividades relacionadas con la matemática, permitió desarrollar habilidades, que fomenten un proceso de resocialización en el aula lo cual es posible en un contexto de encierro, se dejan de lado las concepciones tradicionales y la visión de los conceptos matemáticos como objetos y se transforman en una red de prácticas sociales, enmarcadas al fortalecimiento de los valores democráticos, redundando positivamente en el entorno del individuo y trascendiendo el aula, complementado un poco a su proceso de resocialización y además que el aprendizaje de conceptos, que desarrollen habilidades matemáticas universales, se hace posible en algunas actividades, como la creación de juegos de mesa y la composición de canciones estructuradas en el rap, ya que contar, medir, localizar, jugar, diseñar y explicar pueden visualizarse en las actividades propuestas, generándose de una manera espontánea, constante y progresiva. El estudio de Ospina brinda un aporte al presente trabajo de grado, pues a través de las matemáticas recreativas se busca contribuir en el aprendizaje de los estudiantes y su resocialización.

En el proyecto de investigación de Ospina (2021), se destaca que todos los juegos fueron desarrollados por los internos en grupos. Cada grupo se encargó de diseñar, estructurar y dominar un juego único. Las instrucciones para realizar los juegos, las reglas para aprender a jugar el juego, así como los materiales necesarios para su construcción, fueron enviados al centro penitenciario, donde los monitores se encargaron de distribuirlos y resolver cualquier duda que surgiera durante el proceso. Una vez que los grupos completaron la fase de construcción y dominio del juego, pasaron a la etapa de explicar sus creaciones a sus compañeros, en estaciones rotativas dedicadas a los diferentes juegos. Esta dinámica permitió una interacción significativa entre los integrantes de distintos grupos.

Este estudio nos inspiró en términos de la propuesta pedagógica, en el sentido de poder involucrar el área académica y el área técnica del I.F. Toribio Maya, y al resaltar la importancia de involucrar a los estudiantes en la creación de dispositivos didácticos en este caso juegos, tal como lo hicieron los internos en el penal, con la diferencia en que se busca y se motiva promover una participación activa de los estudiantes en que sean ellos quienes realicen su diseño y estructuración de los juegos en el taller técnico donde se desempeña cada estudiante, con lo que refleje un sentido de responsabilidad y compromiso por las actividades y que evidencie que es necesario utilizar conocimientos matemáticos como las operaciones básicas, mediciones, entre otros durante el proceso de creación de los juegos, y que es importante destacar la relevancia de estos conocimientos en dicho proceso.

Locales

En el Instituto de Formación Toribio Maya, no se han realizado trabajos investigativos en matemáticas por medio de las matemáticas recreativas, pero si se realizó una investigación en Reincidencia juvenil en conductas delictivas por Sebastián Toro el cual es un aporte para la presente práctica pedagógica. En su tesis de maestría titulada: “Reincidencia juvenil en conductas delictivas. Un acercamiento comprensivo al problema en el I.F. Toribio Maya”, realizó una investigación con el objetivo de comprender cómo las relaciones sociales de los jóvenes, el consumo de sustancias psicoactivas (SPA) y la escolarización influyen en la reincidencia juvenil. La metodología utilizada es cualitativa, con el método de teoría fundada, mediante el microanálisis de la investigación emergen tres categorías entramadas entre sí: las relaciones sociales, el consumo del SPA y la escolarización. En este trabajo Toro primero describe cómo los lazos familiares entre pares y parejas afectivas pueden ser factores protectores o de riesgo, segundo logra identificar vínculos tanto directos como indirectos entre delincuencia y consumo, y como también permite comprender el sentido que le dan los jóvenes a las calles, barrios y esquinas, y finalmente, teoriza o explica cómo las escuelas, tanto las propias instituciones educativas como las reeducativas, pueden convertirse en un factor que contribuye al fenómeno de la reincidencia juvenil.

Unos de los resultados de Toro (2018) indican que, en la institución formal y reeducativa, se evidencia el fracaso de la escuela y el papel que esta le delega a la institución reeducadora. Sin embargo, también es importante destacar que la institución reeducadora no garantiza los resultados esperados, lo que implica que todos los procesos de institucionalización son, de cierta

manera, responsables del fenómeno social, es decir, de la reincidencia juvenil. Sin embargo, es relevante mencionar que la institución reeducadora también genera un impacto y una eficacia en los procesos con los jóvenes, es decir, que contribuye a la modificación de actitudes y que es evidente la transformación que se produce en ellos. Es fundamental reconocer la importancia de la institución reeducadora en el proceso de cambio y desarrollo de los jóvenes. Sin embargo, también es necesario reflexionar sobre la necesidad de analizar y mejorar los resultados obtenidos, con el objetivo de asegurar que se cumplan las expectativas y se logre una transformación significativa en ellos.

Posteriormente, según las conclusiones de Toro (2018), establece que la escuela representa la primera institución a la cual los jóvenes acceden en su trayectoria. Sin embargo, debido a comportamientos sociales que exceden las concepciones establecidas en ese entorno, se ven expulsados de un sistema rígido y estructurado. Estos comportamientos problemáticos se intensifican en la calle, lo que lleva a su ingreso en la institución reeducadora. Para algunos su paso por esta institución ha sido repetitivo y monótono, pues han tenido la posibilidad de comparar lo que ya vivieron en sus procesos anteriores con lo que están viviendo en este momento, lo que les permite a los jóvenes afirmar que no hay nada nuevo e innovador tanto en la institución como en su educación.

El estudio de Toro (2018), brinda un aporte al presente trabajo de grado, pues a través de las matemáticas recreativas se busca hacer y crear algo nuevo e innovador en el aula de clase de la Institución, que aporte tanto en el aprendizaje académico de los estudiantes, como en sus prácticas técnicas de talleres y que les permita ver una oportunidad de crecimiento y cambio, asimismo vislumbrar un futuro diferente y lleno de posibilidades. En ese sentido es necesario explorar nuevas estrategias que sean capaces de romper con la monotonía y generar un sentido de renovación y motivación.

Por otro lado, en el I. F. Toribio Maya se realizó un proyecto de investigación, llamado: “Las artes plásticas un medio motivador para fortalecer los procesos de lectura y escritura en estudiantes del grado primero, segundo y tercero de básica primaria, vinculados al sistema de responsabilidad penal para adolescentes del instituto de formación Toribio Maya” por Pipicano (2019). El objetivo de su trabajo de grado fue caracterizar las expresiones artísticas motivadoras que contribuyen a los procesos de lectura y escritura en estudiantes del grado 1°, 2° y 3° del Instituto de Formación Toribio Maya. La población de esta investigación fueron

aproximadamente 10 a 15 estudiantes de los grados descritos anteriormente y para lograr el objetivo planteado desarrollaron 10 talleres con temáticas enfocadas en la motivación en los procesos de lectura y escritura mediante las artes plásticas, y que además se realizaron a partir de los intereses de la vida diaria de los estudiantes. La metodología utilizada es cualitativa, dentro de este enfoque cualitativo se llevó a cabo un ejercicio etnográfico y un ejercicio de investigación-acción. Para evaluar los talleres planteados en su investigación se tomaron cuatro categorías que fueron: comunicación, emoción, motivación y capacidad creadora.

Posteriormente, según las conclusiones de Pipicano (2018), establece que las artes plásticas permitieron que los estudiantes se expresaran de manera creativa, además resalta que la motivación es fundamental a la hora de desarrollar procesos de aprendizaje, de manera que con cada taller se evidenció que los estudiantes adquieren mejor concentración al momento que desarrollaban los talleres, también evidenció que a los estudiantes se les dificulta tener buena concentración al desarrollar una actividad y a medida que se desarrollaban los talleres los estudiantes mostraron mayor interés en los procesos de formación.

El estudio de Pipicano (2019), sugiere que es crucial fortalecer los procesos de formación interdisciplinarios con el fin de reforzar los lazos afectivos, mejorar la convivencia y despertar el interés por la educación. Además, se recomienda utilizar materiales y espacios apropiados para evitar la monotonía en ciertas áreas del currículo, pues se está en una población donde las rutinas académicas generan aburrimiento y además son jóvenes que se enfrenta a problemas como la deserción escolar y la violencia, también el autor sugiere que es esencial dar importancia a las diferentes capacidades y habilidades de los estudiantes, pues al hacerlo, se pueden implementar procesos de adaptabilidad más efectivos, lo que beneficiará tanto al instituto como a los propios estudiantes, y promoverá una mayor aceptación de los procesos académicos y de reeducación, brindándoles las herramientas necesarias para desenvolverse en la sociedad.

A partir de las sugerencias en este proyecto investigativo se reafirma la pertinencia del fortalecimiento de las operaciones básicas mediante juegos y actividades que involucren los conceptos matemáticos del tercer periodo académico de cada grado, y por medio de los talleres; en búsqueda de fortalecer las habilidades de los jóvenes, despertar el interés por la educación y fomentar un ambiente afectivo en el aprendizaje, lo que resulta beneficioso tanto para los estudiantes como para el instituto.

Justificación

En el marco de un proyecto colaborativo con el VRI y un convenio entre el ICBF y la universidad del Cauca, se ha logrado intervenir en la formación de estudiantes que requieren un enfoque diferente. La motivación para llevar a cabo esta práctica subyace por el deseo de propiciar un fortalecimiento en las operaciones básicas, debido a que los estudiantes presentaban numerosas falencias en este tipo de procedimientos. Es importante mencionar la importancia que los estudiantes desarrollen estas habilidades que son la base para el desarrollo de competencias matemáticas más abstractas. Al abordar estas deficiencias desde una perspectiva lúdica y participativa mediante el uso de material manipulativo, se busca un aprendizaje más sólido y significativo que les permita a los estudiantes desenvolverse de manera más integral en la sociedad. Como lo mencionan Torres, E., & Casallas, A. (2021), el uso de recursos tangibles favorece el ejercicio de aprendizaje y brinda la oportunidad de reconocer el lenguaje matemático en el que es posible representar el mundo y sus vivencias. Al implementar las matemáticas recreativas y los recursos tangibles se busca generar motivación y facilitar el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes, con el objetivo de dotarlos de unas buenas bases para enfrentar los desafíos de su vida cotidiana y profesional. Esta práctica da la posibilidad de mejorar el rendimiento y el interés de los estudiantes en el área de las matemáticas, lo cual se podría reflejar en un mejor desempeño académico. Al proporcionarles herramientas lúdicas y prácticas para el aprendizaje, se espera que desarrollen habilidades cognitivas que trascienden el ámbito educativo y contribuyan a su desarrollo integral como individuos, objetivo principal de la pedagogía Amigoniana, la cual se centra en la formación integral del ser humano.

Asimismo, esta práctica ofrece la oportunidad de explorar y validar metodologías pedagógicas innovadoras que integren el juego y la recreación como herramientas efectivas para el aprendizaje de las matemáticas como lo mencionan las investigaciones de Corbalán, 2002; Calderón y León, 2016; Brinnitzer, et al., citado por Torres, E., y Casallas, A., 2021: “reconocen la importancia de jugar en la clase de matemáticas, para potenciar la comprensión de distintos objetos matemáticos” (p. 212). Los resultados obtenidos podrán servir como base para respaldar la eficiencia de la implementación de las matemáticas recreativas, teniendo implicaciones importantes en el diseño del currículo dirigidos a estas poblaciones, igualmente el desarrollo de un proyecto a cargo de los estudiantes representa una herramienta innovadora para el aprendizaje de las matemáticas y fomentan un sentido de pertenencia dentro de la comunidad educativa,

como lo expresa Maldonado (2008), mediante el ABP (aprendizaje basado en Proyectos) el estudiante pone en práctica los conocimientos adquiridos para crear un producto orientado a satisfacer una necesidad social, fortaleciendo de esta manera sus valores y su compromiso hacia su entorno. Al utilizar recursos lúdicos y didácticos creados por sus compañeros, los nuevos estudiantes pueden sentirse comprometidos con su proceso de aprendizaje, igualmente al proporcionar estas herramientas accesibles y diseñadas específicamente para las necesidades de la comunidad escolar, se promueve la equidad y la inclusión en el ámbito educativo permitiendo que los estudiantes, tengan la oportunidad de desarrollar su potencial académico.

Objetivos

General

Fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) mediante el desarrollo de actividades con matemáticas recreativas y proyectos, dentro del marco del desarrollo de las temáticas del tercer período con los estudiantes de primaria y noveno grado del Instituto de Formación Toribio Maya.

Específicos

- Orientar actividades con matemáticas recreativas de tal manera que los estudiantes refuercen las operaciones básicas, dentro del desarrollo de las temáticas del curso.
- Propiciar el diseño de un proyecto a cargo de cada estudiante para relacionar conceptos matemáticos y los talleres que ofrece el I. F. Toribio Maya.
- Analizar la influencia del uso del material manipulativo en el desarrollo de las actividades propuestas a los estudiantes.

Marco Teórico y/o Conceptual

Este marco teórico permite identificar conceptos que se relacionan con el problema planteado en este trabajo.

A continuación, se describen algunos conceptos primordiales para la intervención.

Importancia de las operaciones básicas de matemáticas

Tener un buen manejo de las operaciones básicas matemáticas como sumar, restar, multiplicar y dividir es esencial, ya que permite enfrentarse y resolver diversos problemas y situaciones que se presentan en la vida cotidiana.

Al referirnos al ámbito educativo es crucial comprender que “lo importante que resulta el aprendizaje de las 4 operaciones básicas, pues sin ellas no podrán acceder a las matemáticas de

secundaria y preparatoria” (Mastachi, 2015, citado en Intriago, pp. 3-4). Es decir, el no obtener las bases suficientes en estas operaciones básicas, hace que la mayoría de los alumnos presenten problemas con los temas de matemáticas más avanzados, en ese sentido:

El desarrollo del dominio de las operaciones básicas empieza desde los primeros años de escolaridad [...], y, a medida que se cursan los diferentes subniveles de educación, se va avanzando en los subconjuntos numéricos de los reales (naturales, enteros, racionales e irracionales) y a la par con las expresiones algebraicas. (Intriago, Ó., 2021, p.4).

Donde en las expresiones algebraicas “sus variables se sustituyen por los datos y en las que al final, para hallar el valor cuantitativo, hay que realizar las operaciones básicas de matemáticas”. (Intriago, Ó., 2021, p.12).

Y es importante destacar que estas operaciones pueden aplicarse a diferentes tipos de números, incluyendo números enteros, decimales, fraccionarios, negativos, entre otros. Además, estas operaciones se pueden combinar en diferentes secuencias para resolver problemas más complejos.

Es por ello que el Ministerio de Educación Nacional establece que “las competencias en 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” (MEN, 2006).

Por ello, es importante considerar que el adecuado dominio de las operaciones no sólo depende de comprender sus propiedades y reglas, sino también de aplicar correctamente su jerarquización, por tanto, es crucial que en cada uno de esos momentos se asegure su aprendizaje, asimismo que es importante resaltar que el éxito en el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en gran medida depende de las estrategias o métodos de enseñanza que utilice el maestro, así como de la disposición y motivación del estudiante. (Intriago, Ó., 2021).

Por otro lado, dentro de los lineamientos de matemáticas se plantean considerar tres grandes aspectos: Los procesos generales relacionados con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación procedimientos (MEN, 1998). Los cuales se combinan con los otros dos aspectos que son conocimientos básicos, que se relacionan con los tipos de

pensamiento matemático y, sistemas, y el contexto. De esta manera las operaciones básicas fundamentales se vinculan con estos procesos generales pues son esenciales para resolver problemas que involucran números. Además, se utilizan para explorar patrones y relaciones entre números, modelar situaciones del mundo real, comunicar ideas matemáticas de manera clara y precisa.

De esta manera, las operaciones básicas son una herramienta fundamental para el desarrollo de todas las habilidades matemáticas. Y es crucial para adquirir destrezas en el aprendizaje escolar. Asimismo, comprender su importancia en la vida cotidiana es fundamental, puesto que permiten al individuo a hacer frente a diferentes situaciones y le facilitan el ser lógico y razonar de una manera más acertada. Respecto a estas operaciones básicas, son elementales en la adquisición del conocimiento matemático y no tan solo en matemáticas, sino en otras áreas, convirtiéndose en una base sólida para el desarrollo integral del aprendizaje. (Intriago, Ó., 2021).

De ahí radica otra de las importantes razones de tener un buen dominio de estas, pues su aplicación está relacionada de una u otra manera con los demás conocimientos matemáticos.

Pedagogía Amigoniana

La congregación de los Terciarios Capuchinos de Nuestra Señora de los Dolores, también conocidos como Amigonianos, es una congregación creada por el Monseñor José María Amigó y Ferrer. Es una entidad que busca la prevención protección de niños y adolescentes de 12 a 18 años que por motivos de pobreza extrema, vulnerabilidad, escasa formación académica, marginados, estigmatizados que sufren de explotación en diferentes ámbitos tanto personales como sociales, sitúan a los jóvenes en alto riesgo y vulnerabilidad social, que para salir de su situación toman como única medida infringir la ley penal. El objetivo principal de los Terciarios Capuchinos es promover el desarrollo integral del menor, es decir la formación integral del ser humano, buscando el desarrollo completo de la persona, no solo concentrándose en el conocimiento académico, sino en el desarrollo emocional y social de la persona.

La Pedagogía Amigoniana, según la conciben González y Vives (1986, citado en Corredor & Zuluaga, 2020), es la "ciencia y arte de la reeducación". La reeducación en consecuencia, es la acción de educar de nuevo; la acción educativa se centra en el individuo caído, lesionado, extraviado, proporcionándole impulsos para que pueda realizar su vocación" (1986, p. 13). Esta propuesta pedagógica en reeducación ofrece una formación integral con sentido humano que, como enuncia Roa (2014, citado en Corredor & Zuluaga, 2020):

Va más allá de una instrucción o una educación formal académica, es dar y tener responsabilidad en cada acontecimiento social, es darle al ser humano un motivo y una razón para vivir en el mundo en el que se nació. (p. 21).

La reeducación es el eje central de la Pedagogía Amigoniana, entendida como la acción de educar de nuevo a aquellos individuos que han caído en situaciones de conflicto o marginalidad. Este enfoque implica un proceso de acompañamiento y transformación personal que busca proporcionar a los sujetos los impulsos necesarios para que puedan realizar su verdadera vocación y reintegrarse de manera positiva a la sociedad. La reeducación va más allá de la mera instrucción académica, abordando también aspectos éticos, emocionales y sociales del individuo.

La pedagogía Amigoniana se define como una “pedagogía del amor por la presencia del profesor y el amor exigente, caracterizada por la tolerancia y el respeto, por la atención y el conocimiento personalizado, por el interés y la disponibilidad, por la cercanía y la acogida, por la alegría y el ánimo emprendedor que manifiestan en su trato los educadores Amigonianos” (Amigonianos, s.f.). Se destaca la importancia de creer en la capacidad de recuperación de cada individuo, educar con realismo y tratar a los estudiantes con afecto y cariño, respetando su origen y necesidades individuales. Así mismo esta pedagogía se caracteriza por promover actitudes de apertura, acogida, fortaleza, comunicación-escucha, convivencia y empatía por parte del educador, creando un ambiente propicio para el desarrollo integral de los estudiantes. Se enfatiza la importancia del acompañamiento, la generosidad y la coherencia como pilares fundamentales del proceso educativo.

La pedagogía Amigoniana se materializa a través de una variedad de programas y actividades diseñados para abordar las necesidades específicas de la población objetivo. Estos programas incluyen acciones de prevención, protección, reeducación, formación para el trabajo, desarrollo comunitario, colegios amigonianos y parroquias adaptándose a las diferentes etapas del ciclo de vida y a las particularidades de cada contexto socio-cultural. Evidenciando así la versatilidad y adaptabilidad de este enfoque educativo ante las diversas realidades sociales y problemáticas emergentes.

De acuerdo con León. O, Calderón. J & Murcia. M (s,f) La propuesta pedagógica Terapéutica Amigoniana establece un método progresivo y secuencial por periodos que se desarrolla paulatinamente sustentado por un sistema de autocorrección y de acompañamiento a

partir de estos periodos se estructura el proceso reeducación-terapéutico del sistema Pedagógico Amigoniano. Inicialmente se establecieron cuatro periodos sucesivos que con el tiempo se unieron en un todo como proceso reeducativo y/o proyectivo - preventivo que acudiendo a la sabiduría de las fuentes primeras teórico-prácticas del amigonianismo retoma al espíritu con que se dio origen a la reeducación en la Congregación, es así como se plantean tres Etapas llamadas Acogida, Tratamiento y Post Institucional y además tres Niveles de crecimiento denominados “Encauzamiento”, “Afianzamiento”, y “Robustecimiento”, que se desarrollan en la Etapa de Tratamiento.

En la primera etapa, de Acogida, es esencial para establecer un ambiente propicio que permita a los participantes sentirse bienvenidos y seguros. Durante este período, se brinda un apoyo emocional significativo para ayudar a disminuir la ansiedad y el temor que puedan experimentar los niños, adolescentes y jóvenes al ingresar al programa. Se enfoca en ofrecer información sobre el entorno institucional, satisfacer las necesidades básicas y conectar a los participantes con su red de apoyo.

La etapa de Tratamiento, a su vez, se subdivide en tres niveles: Encauzamiento, Afianzamiento y Robustecimiento. Aquí, se lleva a cabo un proceso pedagógico-terapéutico integral y progresivo, que implica la reflexión y resignificación de la realidad personal, familiar y social de los participantes. Se realiza un diagnóstico integral y se elabora un plan de acción reeducativo, preventivo y/o protector, tanto a nivel individual como familiar. Esta fase se centra en el crecimiento personal y en la preparación para la vida post-institucional, con el objetivo de restituir y garantizar los derechos fundamentales, así como de fomentar un proyecto de vida que recupere la dignidad y el lugar adecuado en la sociedad.

En el nivel de encauzamiento se realiza la concientización inicial sobre la situación personal y familiar, diagnóstico y aceptación del plan de atención. Para el nivel de afianzamiento: se ejecuta el plan con apoyo y acompañamiento para enfrentar la intervención terapéutica. Finalmente, en el nivel de robustecimiento se lleva a cabo la promoción de la autogestión y búsqueda de alternativas para afrontar riesgos, con evaluación continua y proyección a largo plazo.

Finalmente, la etapa Post Institucional proporciona un seguimiento y acompañamiento continuo para evaluar el impacto del proceso pedagógico-terapéutico en los participantes y sus familias. Se orienta y se apoya en la reinserción sociofamiliar, fortaleciendo las redes de apoyo y

asegurando la continuidad en la formación académica y laboral. Esta fase busca garantizar una transición armónica hacia el contexto sociofamiliar y promover la autonomía y responsabilidad de los individuos en su propia existencia.

Antes del egreso definitivo de la persona del programa o de la institución, el equipo institucional y la familia han procurado garantizar la continuidad en la formación académica y técnica y en la medida de lo posible algún tipo de vinculación laboral, que le permita asumir con responsabilidad sus propias necesidades y en definitiva hacerse cargo de su propia existencia.

A continuación, se presentan los principios y valores de la propuesta pedagógica y terapéutica Amigoniana.

Principios:

- Creer en la recuperación de los jóvenes.
- Creer en la bondad natural de las personas.
- Tratarlos con criterios de misericordia.
- Educar al joven en su propio ambiente y con un sentido realista de la existencia.
- Educar a través de los juegos, actividades lúdicas, recreativas, artísticas y de estimulación de la creatividad.
- Atender desde la individualidad y el derecho de la diferencia.
- Acoger al joven como él es.
- Desarrollar la preferencia por los más necesitados.

En los valores que promueve la pedagogía, se evidencia la capacidad de los niño, niñas y adolescentes para asimilar y buscar la forma de vivir de manera más digna y armónica, por ello en este sentido se incentiva insistentemente la:

- Apertura a la trascendencia.
- Transparencia.
- Encarnación.
- Creer en el ser humano.
- Libertad y responsabilidad.
- Solidaridad.
- Espíritu de familia.
- Sentido de pertenencia.
- Amor exigente.

- **Fidelidad.**

La institución aplica la pedagogía Amigoniana enfocándose en valorar integralmente a los estudiantes, reconociendo y potenciando sus habilidades individuales más allá de los conocimientos académicos. Por ejemplo, hay estudiantes que se destacan las fortalezas en actividades deportivas o habilidades sociales y la institución utiliza estas experiencias vivenciales para introducir conceptos académicos. Además, se prioriza el desarrollo personal del estudiante, enfatizando valores y coherencia en su comportamiento en diferentes entornos. Se fomenta un enfoque de "amor exigente", estableciendo límites y esperando que los estudiantes asuman responsabilidades en sus derechos y deberes. Este equilibrio entre lo humanístico y lo conceptual es fundamental en la aplicación de la pedagogía Amigoniana en la institución.

En la presente práctica pedagógica, como practicantes se valoró cada esfuerzo del estudiante al realizar las actividades, reconociendo así su potencial y fortalezas individuales. Así mismo, se realizó un apoyo individualizado a los estudiantes, reconociendo y atendiendo a sus necesidades específicas, al alentar el progreso de cada estudiante, se cultivó un ambiente de confianza y motivación en el aula, la cual va en línea con los principios de la pedagogía Amigoniana. Este enfoque, que combina el reconocimiento positivo con la atención individualizada contribuyó al desarrollo integral de los estudiantes, no solo en el ámbito académico sino también en su crecimiento personal y social, lo que fortalece aún más la aplicación de la pedagogía Amigoniana en la práctica pedagógica.

Matemáticas recreativas.

Las matemáticas recreativas constituyen una herramienta de aprendizaje que permite plantear y abordar diferentes temas matemáticos a través de una serie de actividades diseñadas con materiales atractivos e innovadores que fomentan el interés y la motivación por aprender. Permite a los estudiantes, personas o al público en general familiarizarse con conceptos matemáticos de una manera amena, estimulando la imaginación y creatividad, utilizando además métodos interesantes y juegos interactivos. En este contexto, se establecen reglas definidas para los juegos, enfatizando siempre una comunicación adecuada.

La matemática recreativa suele implementarse en el ámbito escolar, ya que facilita el proceso de aprendizaje y promueve la formación integral de los estudiantes, teniendo en cuenta las diferentes edades y niveles académicos de los estudiantes.

Dentro de las matemáticas recreativas se encuentra el juego. Esta actividad es tan consustancial al ser humano. El juego es considerado una de las actividades más agradables conocidas hasta el momento, como señalan los registros históricos se juega desde tiempos remotos, no obstante, el juego en ámbito educativo adquiere una connotación de trabajo al cual se le aplica una buena dosis de esfuerzo, tiempo, concentración y expectativa, entre otros. (Minerva Torres, 2002).

El valor de los juegos para despertar el interés de los estudiantes se expresa con mucha precisión en Martin Gardner (1983), para quien su propuesta de matemática recreativa o juegos matemáticos radica en que:

La idea de «juego» conlleva muchos significados, enlazados entre sí; podemos decir que los «juegos matemáticos» o las «matemáticas recreativas» son matemáticas -no importa de qué tipo- cargadas de un fuerte componente lúdico [...]. Aunque no puedo definir los juegos matemáticos más rigurosamente que la poesía, sí mantengo que [...] proporcionan el mejor camino para captar el interés de los jóvenes durante la enseñanza de la matemática elemental. Y si el «juego» se elige y prepara con cuidado, puede llevarle casi insensiblemente hasta ideas matemáticas de importancia. (p.872)

Desde esta perspectiva, podemos notar que el juego no solo es esencial como herramienta, sino que también desempeña un papel crucial en la formación y comprensión de un concepto matemático. Esto se debe a que el juego establece conexiones entre el interés, la creatividad y la imaginación, fusionándose con una realidad tangible. En este contexto, el juego estimula la sorpresa y el misterio, invitando a desvelar gradualmente la verdad mediante el placentero esfuerzo del descubrimiento.

Algunas investigaciones como las de Corbalán, 2002; Calderón y León, 2016; Brinnitzer, et al., citado por Torres, E., y Casallas, A., 2021: “reconocen la importancia de jugar en la clase de matemáticas, para potenciar la comprensión de distintos objetos matemáticos” (p. 212)

Por su parte, Alsina y Planas (2008), especifica que:

Las funciones principales del juego son favorecer el desarrollo intelectual, social y emocional de manera divertida, estimulante y motivadora. En cuanto al desarrollo social y emocional, el juego estimula la comunicación, el trabajo en

equipo y la aceptación de normas, entre otras habilidades imprescindibles para el desarrollo intelectual (p. 82).

El siguiente decálogo del juego de Alsina (2006, citado por Alsina y Planas, 2008), pretende mostrar el carácter pedagógico del juego y, en particular, la relevancia de incorporarlos en el entorno educativo de las clases de matemáticas:

1. El juego es la parte de la vida más real de los niños. En tanto que recurso metodológico, traslada la realidad del niño a la escuela y muestra la necesidad y utilidad de aprender matemáticas.
2. Las actividades lúdicas son enormemente motivadoras. Los aprendices se implican mucho en ellas y las asumen con seriedad.
3. Trata diferentes tipos de conocimientos, habilidades y actitudes hacia las matemáticas.
4. Los aprendices pueden afrontar contenidos matemáticos nuevos sin miedo al fracaso inicial.
5. Permite aprender a partir del propio error y del error de los otros.
6. Respeto la diversidad. Todos pueden jugar y todos pueden hacerlo según sus capacidades.
7. Admite el desarrollo de capacidades psicológicas necesarias para el aprendizaje matemático, como la atención, la concentración, la percepción, la memoria, la búsqueda de estrategia, etc.
8. Facilita el proceso de socialización y, a su vez, la autonomía personal.
9. El currículo actual recomienda muy especialmente el aspecto lúdico de las matemáticas y la aproximación a la realidad de los niños.
10. Persigue y consigue en muchas ocasiones el aprendizaje significativo.

Según lo anterior hay muchas virtudes del juego que pueden fomentarse en las clases de matemáticas, y por ello Torres, E., y Casallas, A. (2021) menciona que “el juego que se vincula en el aula de matemáticas debe ser entendido como un recurso didáctico en tanto requiere de la intervención del profesor, con la intención de generar conocimiento, que puede usar o no material didáctico” (p. 212).

En ese sentido, Calderón y León (2016, como se cita en Torres, E., y Casallas, A., 2021), afirman que: El juego es un dispositivo didáctico cuando adquiere tensión y estructura con fines

educativos, no solo de diversión y esparcimiento. El juego asume las condiciones que se exigen a un diseño didáctico, es decir, se debe estructurar teniendo en cuenta:

- Macroestructura: se plantean las condiciones relacionadas con la naturaleza del juego, con el fin en sí mismo de este, con las tensiones que provoca, con el tiempo invertido, el espacio necesario, las reglas, etc.
- Microestructura: se reconoce que al jugar hay interacción entre el estudiante-saber-profesor, por tanto, se identifican la dimensión epistemológica, dimensión cognitiva, dimensión comunicativa y dimensión sociocultural. (p. 213)

En el mismo orden de ideas, cuando el juego se utiliza como dispositivo didáctico, su propósito no se centra únicamente en jugar por jugar, sino que actúa como un detonante para desarrollar prácticas culturales y aprendizajes significativos. En este sentido, el profesor de matemáticas debe reflexionar y plantearse los siguientes interrogantes: ¿Cuál es el conocimiento previo necesario antes de comenzar a jugar?, ¿qué conocimientos se adquieren durante el juego?, ¿qué oportunidades de aprendizaje ofrece el juego?, ¿cómo se integra el juego en la enseñanza de las matemáticas?, y ¿qué conocimientos y habilidades se requieren para jugar cada vez mejor? (Brinnitzer, et al., 2015, citado en Torres, E., y Casallas, A., 2021).

Finalmente, según Alsina y Planas (2008) la participación activa en el juego fomenta la colaboración y el intercambio de conocimientos con los demás, y ambas acciones son fundamentales para la construcción de aprendizajes significativos.

Por ello, el juego se define como cualquier actividad que se realice con el fin de divertirse generalmente siguiendo reglas. Lo que hace que el individuo desarrolle su creatividad, su imaginación y experimente situaciones nuevas sintiendo satisfacción y placer. Además, por medio del juego se favorece el desarrollo psicomotor, la motricidad, el desarrollo de los sentidos, las capacidades afectivas, físicas, psíquicas y cognitivas. Cada situación de juego tiene sus propias funciones educativas que se realizan en condiciones y ámbitos determinados.

El juego es un buen recurso didáctico para estimular la aprehensión de los conocimientos de los estudiantes. Por medio de este el sujeto asimila los conocimientos de manera más efectiva puesto que les parece más atractivo y divertido captan mayormente su atención. El juego utilizado como estrategia de aprendizaje debe contener un conjunto de actividades agradables, cortas, divertidas y con reglas que permitan el crecimiento biológico, mental, emocional y social

de los jóvenes con la finalidad de propiciar un desarrollo integral significativo y un apoyo al educador para que las clases no sean rutinarias.

El juego como estrategia de aprendizaje ayuda al estudiante a resolver sus conflictos internos y a enfrentar las situaciones posteriores con decisión y sabiduría. Además, debe considerarse como una actividad importante en el aula de clase, puesto que aportan una forma diferente de adquirir el aprendizaje, aportan descanso y recreación, acoplándose a los intereses, a las necesidades, a las expectativas, a la edad y al ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Recursos didácticos como influencia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula.

Para la enseñanza, el profesor utiliza diversos elementos, herramientas o recursos que facilitan el aprendizaje del alumno, y unos de estos recursos son los materiales didácticos. Según Uicab (2009), los materiales didácticos son todos aquellos objetos que ayudan al alumno a tener un aprendizaje significativo, y que han ido ganado importancia en la educación, pues se ha dejado de lado el método de memorización forzada y las amenazas físicas, optando por estimular los sentidos y la imaginación.

Para Godino, Batero y Font (2003, como por Uicab, 2009) los recursos didácticos pueden clasificarse en dos tipos:

- a) Las ayudas al estudio: Son recursos que asumen parte de la función del profesor. Como los libros de texto, de ejercicios, etc.
- b) Materiales manipulativos: Orientados en apoyar y potenciar el razonamiento matemático. En los materiales manipulativos se distinguen dos tipos, los “manipulativos gráfico-textuales-verbales”, que son aquellos en los que participa la percepción visual o auditiva, y los “manipulativos tangibles” que se trata de materiales u objetos físicos que los estudiantes pueden "sentir" o “palpar” para ver y experimentar conceptos matemáticos, poniendo en juego la percepción táctil, como regletas, ábacos, tangram, instrumentos de medida, etc.

En ese sentido para Torres, E., & Casallas, A. (2021) en la enseñanza de las matemáticas, el uso de recursos tangibles y no tangibles se convierte en una herramienta que favorece la matematización y representación de ideas matemáticas, favoreciendo el ejercicio de aprendizaje y además brindando la oportunidad de reconocer el lenguaje matemático en el que es posible representar el mundo y sus vivencias.

En esa medida, incluir los recursos en las prácticas de aula han mostrado que es posible hacer un ejercicio integral alrededor de la clase de matemáticas, ayudando a que los estudiantes se configuren como sujetos críticos y propositivos con habilidades para la resolución de problemas (Torres, E., & Casallas, A., 2021).

Por otro lado, algunas características de estos materiales manipulativos concretos para Uicab (2009) son:

1. Tiene fuerte carácter exploratorio, lo que propicia un marco para la resolución de problemas, discusión, comunicación y reflexión. Las limitaciones bien encauzadas que puede presentar un manipulativo, pueden generar la chispa para algunas discusiones en clase.
2. A medida que los estudiantes trabajen con las herramientas concretas durante un tiempo considerable y desarrollen más y más el entendimiento de los conceptos matemáticos, hará que necesiten menos de estas herramientas, sirviendo así estas como un puente hacia el entendimiento de ideas abstractas.
3. El material didáctico manipulable es un complemento, no un sustituto de otras representaciones (Báez y Hernández, 2002, citado en Uicab, 2009).

Al respecto, las ventajas de estos materiales manipulativos hacen que se los considere como recursos de apoyo obligatorios en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Además, según Uicab (2009) el uso de materiales manipulativos tangibles en las lecciones de matemáticas está influenciado por los siguientes factores:

- El profesor: La capacitación científica y pedagógica del docente, junto con sus creencias sobre las matemáticas y su proceso de aprendizaje, desempeñan un papel crucial al evaluar si es apropiado utilizar un material concreto en el aula. Por lo tanto, un profesor que aspira principalmente a proporcionar a sus alumnos experiencias matemáticas en este contexto defenderá la utilización de dicho recurso didáctico.
- El alumno: La decisión de utilizar materiales tangibles también se ve influenciada por diversos factores, como el interés, motivación, disciplina o nivel de los estudiantes. Aunque se espera que con estos objetos mejoren las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas, la presencia de un gran número de estudiantes en el aula puede dificultar la organización de las actividades a realizar.
- El contenido matemático a abordar provocará interrogantes en el profesor acerca de que materiales manipulativos a usar y la forma de aplicarlos. Estos cuestionamientos incluyen

aspectos como determinar qué recurso manipulativo es más apropiado para enseñar el tema matemático que nos interesa, qué tipos de actividades se puede proponer a los alumnos con dicho material y cuáles son las más idóneas, y si el uso de este material está conduciendo a un proceso de aprendizaje efectivo.

El diseño del material tangible, ¿qué elementos se deben considerar para el diseño y elaboración de un material? Es fundamental tener en cuenta varios aspectos, como el nivel al que se destina, las particularidades del grupo de estudiantes, la duración de las sesiones o módulos, entre otros.

Otros autores como, Flores et al., (2011) recomiendan que se seleccionen materiales que hagan que el alumno manipule antes de simbolizar, que haciendo aprenda y que comprenda procesos que sean útiles en la construcción de los contenidos más complejos, además sugieren que el profesor interesado puede adoptar (o compaginar) tres actitudes para emplear materiales y recursos:

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

Aprendizaje Basado en Proyectos

En esta propuesta pedagógica se trabajó con los estudiantes proyectos (denominado proyecto talleres) que involucran a los talleres técnicos del I. F. Toribio Maya, estos proyectos tienen como finalidad identificar conceptos matemáticos, la necesidad de usar estos conceptos y resaltar la importancia de ellos en el diseño del juego, en la construcción de estos juegos y la compra de este producto resaltando aquí la importancia de las operaciones básicas en la vida cotidiana, a continuación identificamos algunos conceptos básicos del aprendizaje basado en proyectos.

Maldonado (2008) expresa que el ABP es una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, que posibilita que se desarrollen integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se aproxima a una situación real dentro de un ambiente académico mediante la ejecución de un proyecto de trabajo. Durante esta vivencia, el estudiante pone en práctica los conocimientos adquiridos para crear un producto orientado a satisfacer una necesidad social, fortaleciendo de esta manera sus valores y su compromiso hacia su entorno. Además, emplea recursos modernos e innovadores.

En ese sentido, para Sánchez (2013) “el ABP es un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas a través de la implicación del alumno en procesos de investigación de manera relativamente autónoma que culmina con un producto final presentado ante los demás”.

Al respecto, Malpartida (2018) comprende:

El ABP es una alternativa para emprender aprendizajes de manera activa y participativa, por medio del diseño de un producto, denominado proyectos que se orientan a resolver un problema relacionado a la formación profesional. Tiene como objetivo desarrollar capacidades, habilidades y actitudes en los estudiantes que le servirán en la vida laboral y en ser un mejor ciudadano. (p. 43)

La adopción del ABP ha generado importantes beneficios para los estudiantes. Por un lado, motiva a los estudiantes a aprender porque les permite elegir temas que les interesan y son importantes en sus vidas, y por otro lado, aumenta el compromiso y la motivación, permitiendo alcanzar resultados importantes. Según Rojas (2005) citado por Maldonado (2008), los principales beneficios del ABP son:

- Prepara a los estudiantes para los puestos de trabajo. Los estudiantes se exponen a una gran variedad de habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, toma de decisiones y manejo del tiempo.
- Aumenta la motivación. Los docentes con frecuencia registran aumento en la asistencia a la escuela, mayor participación en clase y mejor disposición para realizarlas tareas.
- Hace la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados sin conexión con cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real.
- Ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos o servir de caja de resonancia a las ideas de otros, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo.

- Aumenta las habilidades sociales y de comunicación.
- Acrecienta las habilidades para la solución de problemas.
- Permite a los estudiantes tanto hacer como ver las conexiones existentes entre diferentes disciplinas.
- Ofrece oportunidades para realizar contribuciones en la escuela o en la comunidad.
- Aumenta la autoestima. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase.
- Permite que los estudiantes hagan uso de sus fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques hacia este.

Y asimismo, según Malpartida (2018), los objetivos principales del ABP se centran en proporcionar beneficios que ayuden a los estudiantes a enfocar su aprendizaje de manera autónoma y estos objetivos incluyen: fomentar el trabajo en equipo y colaborativo, el desarrollo integral de capacidades, habilidades, actitudes y valores, crear un ambiente de aprendizaje motivador, el desarrollo del autoaprendizaje y del pensamiento creativo, la fomentación de la indagación por parte de los estudiantes, gestionar de manera efectiva el uso del tiempo y contribuir de manera eficaz a los procesos de aprendizaje.

Finalmente, cabe resaltar que el esquema del desarrollo del proyecto talleres se realizó de la siguiente manera: Escritura del proyecto, diseño del producto, ejecución del diseño en el taller y compra del producto.

En la escritura del proyecto que realiza el estudiante se trabaja en una plantilla (ver anexo) que da respuestas a las siguientes preguntas: ¿Dónde surgió la idea de este proyecto? ¿Qué haré en este proyecto? ¿Por qué desarrollaré el proyecto? ¿Qué quiero lograr con este proyecto? ¿Cómo lo haré? ¿Cronograma del proyecto?, ¿Cuánto gaste en el proyecto? ¿Cuánto vendería mi producto?, preguntas con las cuales se lleva al estudiante a explorar sus ideas y creatividad, y, justificar la importancia y el impacto de su producto.

Diseño Metodológico

Método

Para realizar esta práctica pedagógica, se utilizó una estrategia práctico-teórica entorno a la matemática recreativa, por medio de la incorporación de juegos en el aula que permitieran la explicación y abstracción de los conceptos matemáticos que se planearon en el tercer periodo y

que permitiera el fortalecimiento de las operaciones básicas. En el análisis se hizo especial énfasis en si los estudiantes logran comprender las temáticas y las operaciones básicas con los juegos planteados a lo largo de las guías de clase.

La primera parte de la práctica pedagógica consistió en la planeación de juegos y material manipulativo pertinentes para robustecer el proceso de aprendizaje de las operaciones básicas, como para la planeación de guías de clases con la temática correspondiente a la sesión. En la segunda parte se ejecutaron los juegos propuestos, buscando resultados que apoyan el objeto de estudio. Cada guía de clase incluyó inicialmente actividades recreativas que permitieran reforzar las operaciones básicas. Luego se llevó a cabo la explicación de la temática propuesta para cada sesión, mediante juegos y material manipulativo que permitieran adquirir este nuevo concepto de forma divertida y motivadora. Para evaluar cada guía de clase se propone una actividad la cual contiene puntos que incluían la aplicación de las definiciones vistas en clase y además una “prueba” final que evaluaba los conocimientos que lograron aprender y recordar gracias a los juegos.

Luego de finalizado el tercer periodo, se continúa con el diseño y creación del proyecto talleres. En el caso del proyecto talleres, se evalúa con la fabricación del juego escogido. Durante este proceso se evaluó desde una perspectiva actitudinal, en el cual se tenía en cuenta el compromiso del estudiante frente a la realización de su proyecto, así mismo, se valoró sus habilidades y destrezas manuales, como el manejo de las máquinas y adecuado manejo del material de su respectivo taller. Igualmente se valoró, los conceptos matemáticos que ellos mismos evidenciaban al momento de la realización de su proyecto y las operaciones a las que se enfrentaron en medio de este proceso.

Enfoque de investigación

La metodología utilizada para la sistematización de la investigación pedagógica se basó en el diseño fenomenológico. Este diseño es un enfoque de investigación cualitativa que se centra en la descripción y comprensión de las experiencias subjetivas de los individuos. Se basa en la idea de que la realidad es construida por los individuos a partir de sus experiencias y cada individuo tiene experiencias únicas, por lo que su realidad también es única. Según lo expuesto por Camargo (2021):

El diseño fenomenológico es un conjunto de supuestos, visiones y prácticas de acercamiento a la investigación que, desde una aproximación antropológica,

hermenéutica, o colaborativa social, asumen quienes consideran que los fenómenos de indagación sistemática pueden ser descritos, interpretados, explicados (a fin de construir significados sobre las acciones y discursos humanos) y cuestionados (a fin de buscar alternativas para su transformación). (p.16)

En ese sentido, esta práctica se focaliza en la fenomenología empírica. Según Wilson (2007, citado en Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M., 2014): “la fenomenología empírica se enfoca menos en la interpretación del investigador y más en describir las experiencias de los participantes; por ejemplo, en ciencias de la salud, “describir la esencia de las experiencias de los pacientes”. En el ámbito de la educación matemática, se emplea un enfoque fenomenológico para describir y comprender la experiencia de los estudiantes al aprender conceptos matemáticos a través del juego y el uso de material manipulativo. Este enfoque permite una comprensión más profunda de cómo los estudiantes experimentan y comprenden los conceptos matemáticos a través del juego y la manipulación de materiales, lo que promueve un aprendizaje más significativo y duradero. “El analista “hace a un lado” en la medida de lo posible sus experiencias para visualizar una nueva perspectiva del fenómeno o problema bajo estudio”. (Creswell, 2013 y Moustakas, 1994, citado en Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M., 2014)

Población y Muestra

Durante la inmersión realizada en el año 2023, a mediados del segundo periodo del año lectivo, en el grado primero a tercero se observó una población de 4 estudiantes, para el grado cuarto a quinto, contaba con 15 estudiantes y para el grado noveno había una población de 11 estudiantes. Cabe resaltar que para la implementación de esta propuesta pedagógica se contó con la participación de 19 estudiantes pertenecientes a los diferentes grados, la cual varió durante la realización de la misma. Ya que como se comentó anteriormente, la población de esta institución varía porque los estudiantes están en constantes egresos, evasiones o se les implementa estrategias pedagógicas.

En este sentido, es importante destacar que, para el desarrollo de este proyecto, se consideraron los siguientes criterios de inclusión y exclusión de participantes.

Criterios de inclusión.

- Estudiantes que se encontraran cursando el aula multigrado grado primero - tercero, aula multigrado cuarto - quinto y el grado noveno.

- Estudiantes que participaron de todas las actividades de inicio a fin.

Criterios de exclusión.

- Estudiantes que por motivo de deserción, egreso o estrategia pedagógica no participan completamente de las actividades.
- Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados para el análisis de la información, se asignó a cada estudiante un código conformado con la siguiente estructura: E (estudiante) y se enumeran del 1 hasta el 21, así los códigos van desde E.1 hasta E.21.

Fases de Investigación

Una vez definido el enfoque y diseño metodológico de la investigación, se elaboró un plan de actividades con cinco fases, que permitieron recopilar la información necesaria para desarrollar la propuesta investigativa. El cumplimiento de los objetivos propuestos previamente sirvió como guía para el desarrollo de las actividades.

Fase 1. Inmersión

- En primer lugar, se seleccionó la Institución donde se realizaría la práctica, estableciendo grados, temas y acuerdos con la Institución.
- En segundo lugar, se hace el reconocimiento del entorno de la institución, incluyendo ubicación geográfica, estructura física, espacios de aprendizaje y acercamiento con personal administrativo.
- En tercer lugar, se llevó a cabo una reunión con el coordinador del área académica y los profesores con el objetivo de conocer las necesidades e intereses que requería la Institución.
- En cuarto lugar, se realizó una observación no participativa de los estudiantes de los grados primero a tercero, cuarto a quinto y noveno, con el objetivo de identificar las características de la población, para lo cual se registró la información en un diario de campo.
- En quinto lugar, se llevó a cabo una reunión con el coordinador del área técnica y los instructores de cada taller, con el propósito de informar sobre nuestra práctica, obtener sus comentarios y contar con su colaboración.
- En sexto lugar se realiza un acercamiento a la institución con el programa de talento humano. En el cual se tuvo que hacer un curso de capacitación sobre los

derechos básico titulado “Curso Básico Derechos Humanos” (ver anexo X). Este curso sobre derechos básicos influyó en nuestra práctica, al destacar la importancia de reconocer que los estudiantes, ante todo, son seres humanos con derechos que deben ser respetados. Esta perspectiva nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de garantizar un ambiente educativo e inclusivo, donde se valore y se protejan los derechos de cada estudiante, sin sobrepasar los límites éticos y legales al interactuar con los estudiantes promoviendo el respeto mutuo y la dignidad de cada joven en el entorno educativo.

- Reunión con el representante del ICBF para concretar los procesos legales para la intervención de la práctica.
- En última instancia, la problemática fue identificada a partir de las observaciones realizadas en el espacio de inmersión y la información proporcionada por las docentes.

Fase 2. Diseño de actividades

- Revisión bibliográfica en el contexto local, nacional e internacional, con el objetivo de recopilar documentos sobre el juego y fortalecimiento de las operaciones básicas.
- Se realizaron búsquedas en bibliotecas, bases de datos y sitios web académicos, con el fin de identificar documentos relevantes al juego, material manipulativo y operaciones básicas.
- Identificación y selección de juegos y material manipulativo que se ajustaran a las temáticas del tercer periodo.
- Validación de las guías por la directora de práctica.
- Se organizaron los recursos y materiales necesarios para el desarrollo de las actividades.
- Se eligieron las técnicas para la recolección de la información, que serían utilizadas para evaluar el impacto de la intervención.

Fase 3 Implementación de actividades y recopilación de datos

- Prueba diagnóstica.
- Repaso de las operaciones básicas con juegos.

- Desarrollo de las temáticas del tercer periodo a los estudiantes de primero - tercero, cuarto - quinto y noveno.
- Recolección y organización de datos obtenidos durante el desarrollo de las actividades en el aula. Utilizando los siguientes instrumentos: diario de campo, registro fotográfico, grabaciones, entrevista no estructurada.
- Análisis reflexivo de los datos recopilados en cada actividad.

Fase 4 Ejecución del proyecto talleres

- Selección del juego a realizar en cada taller.
- Escritura del proceso de creación del juego de acuerdo al taller correspondiente.
- Ilustración y esquema del juego con sus respectivas medidas.
- Elaboración y construcción del juego en cada taller.
- Matematización de las operaciones básicas y temáticas del tercer periodo con su respectivo juego.
- Compra de los materiales construidos en los talleres según los proyectos elaborados.

Fase 5 Discusión y análisis de datos

- Descripción de las actividades realizadas durante la intervención.
- Análisis de las actividades relacionadas con los juegos y operaciones básicas.
- Identificación del aprendizaje y recuerdos de las temáticas vistas en clase por parte de los estudiantes.
- Conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

Fase 6 Socialización de la práctica a personas pertenecientes al marco académico

- Reunión con el representante del ICBF para la retroalimentación del documento escrito de la práctica.
- Participación como ponentes en el segundo intercambio de estudiantes de licenciatura en matemáticas, que se llevó a cabo en Pasto (Nariño).
- Presentación con los docentes de la Institución para exponer los resultados obtenidos.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las metodologías empleadas para recabar información de acuerdo con el diseño seleccionado incluyen la observación directa y participante, así como la entrevista basada en tareas

Participación directa.

La participación directa y observación, según Yuni y Urbano (2006), se considera una técnica mediante la cual el investigador recopila información directamente del grupo que constituye la unidad de observación. Para este propósito, se consideró una población inicial de 19 estudiantes de las aulas multigrado 1°-3°, 4°-5° y grado 9°. Las practicantes participaron activamente en el desarrollo de las actividades en el aula, lo que les permitió observar detalladamente las dinámicas y tomar notas de aspectos considerados relevantes para el análisis. Este tipo de observación resulta valioso en este proyecto de investigación, dado que involucra directamente al equipo investigador con los estudiantes.

Los datos obtenidos mediante esta técnica de observación se recopilaban a través de un diario de campo y un cuaderno de notas.

Figura 5

Diario de campo y cuaderno de notas

1. Clase		2. Hora	3. Tema o actividad	4. objetivo	5. ¿Qué haré hoy?	6. Materiales
 <p style="text-align: center;">LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN FORMATO DE OBSERVACIÓN Y DE REGISTRO DEL DOCENTE EN FORMACIÓN DIARIO DE CAMPO</p> <p style="text-align: right;">FORMATO N°1 OBSERVACIÓN</p>						
Nombres y apellidos del docente en formación:			Angie Paola Castillo Motta Kelly Fernanda Pérez Muñoz		Fecha:	16/08/2023
Hora inicio:			11:40		Hora Final:	12:30
Nombre de la institución o escenario de práctica:			Instituto de formación Toribio Maya		Grado o curso:	1-3
1	11:40 Am - 12:25 Am	Medir con el metro, decímetro y centímetro.	- Reforzar los conocimientos de las tablas de multiplicar con el juego denominado fichas multiplicativas. - Comprender el concepto de medición con actividades didácticas. - Identificar el manejo correcto de las unidades de longitud.	Al inicio de la sesión se aplica la prueba diagnóstica, la cual está formada por ejercicios con operaciones básicas como suma, resta y multiplicación y operaciones combinadas con números naturales que permitirá medir los conocimientos previos de los estudiantes para fortalecer sus falencias. Para esta prueba se tiene determinado un tiempo de 10 minutos. Seguidamente se hace el juego de las fichas multiplicativas para poder repasar las tablas de multiplicar, que servirá para que los estudiantes mejoren su agilidad y		<ul style="list-style-type: none"> • Test: prueba diagnóstica. • 1 tablero del juego fichas multiplicativas y las fichas correspondientes. • 3 guías de la clase para los estudiantes. • 1 guía de la clase para el profesor. • 3 metros. • 3 reglas.

Fuente: Autoría propia.

Entrevista basada en tareas.

Otra estrategia para la recopilación de datos fue la entrevista basada en tareas, según Goldin (2000). Esta técnica implica una investigación sistemática o progresiva sobre una actividad que realizan un grupo de personas mientras interactúan entre sí y resuelven preguntas o tareas propuestas, organizadas según los objetivos de la investigación. Esta técnica permitió

interactuar con los estudiantes durante el desarrollo de las actividades, ya que las actividades planteadas fueron elaboradas con la finalidad de motivar a los estudiantes y ajustadas a sus necesidades. Entre los instrumentos utilizados para la recolección de datos se contó con:

- Reuniones con docentes.
- Reuniones con el ICBF.
- Diario de campo
- Reuniones con los instructores de cada taller.
- Entrevista no estructurada.
- Fotos.
- Videos.
- Audios
- Archivos: Actividades y folletos.

Cronograma

El presente cronograma de actividades de intervención tiene como objetivo mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemáticas. Las actividades se realizaron de acuerdo al horario facilitado por el coordinador del área académica y el coordinador del área técnica.

En el área de matemáticas, las clases tuvieron una duración de una hora y media en cada grado. Las clases se realizaron los lunes y miércoles.

En el área técnica, las actividades tuvieron una duración de tres horas. Las actividades se repartieron los lunes, martes y miércoles. En el cual los estudiantes se dividían en estos días, esto conforme a la casa que pertenece cada joven. Esta distribución se realiza de acuerdo a las políticas de la institución, que establecen que algunos alumnos no pueden estar juntos.

Figura 6

Cronograma de actividades: Grado primero – tercero

TEMATICA	FASES DE LA SESION	AGOSTO				SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE					
		16	23	28	30	4	6	11	13	18	25	27	9	11	17	18	23	24	25	30	31	1	2	21	
MEDIR CON EL METRO, CENTIMETRO Y DECIMETRO	Prueba diagnóstica	█																							
	Repaso de las tablas		█																						
	Teoría			█																					
MEDICION DE FIGURAS GEOMETRICAS	Repaso de las tablas				█																				
	Teoría					█																			
	Actividad con juego						█																		
MEDICION Y PERIMETRO DE FIGURAS	Repaso de las tablas					█																			
	Teoría						█																		
	Actividad con juego							█																	
CONVERSION DE UNIDADES	Repaso de las tablas						█																		
	Teoría							█																	
	Actividad con juego								█																
DEFINICION DE AREA Y PERIMETRO	Repaso de las tablas							█																	
	Teoría								█																
	Actividad con juego									█															
AREA Y PERIMETRO DE FIGURAS SIMETRICAS	Repaso de las tablas								█																
	Teoría									█															
	Actividad con juegos										█														
PROYECTO TALLERES	Escritura del proyecto																								
	Diseño del juego																								
	Elaboración del juego																								
	Compra del producto																								█

Nota. La figura muestra las actividades realizadas durante la intervención pedagógica. Autoría propia.

Figura 7

Cronograma de actividades: Grado cuarto - quinto

TEMATICA	FASES DE LA SESION	AGOSTO				SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE					
		16	28	30	4	6	11	13	18	25	9	11	17	18	23	24	25	26	31	1	2	21			
FRACCIONES DECIMALES	Prueba diagnóstica	█																							
	Repaso de las tablas		█																						
	Teoría			█																					
NÚMEROS DECIMALES	Repaso de las tablas				█																				
	Teoría					█																			
	Actividad con juego/M. M						█																		
ADICIÓN DE NÚMEROS DECIMALES	Repaso de las operaciones					█																			
	Teoría						█																		
	Actividad con juego/M. M							█																	
ACTIVIDADES ADICIONALES	Repaso de las operaciones																								
	Repaso de las temáticas																								
	Actividad evaluativa																								
PROYECTO TALLERES	Escritura del proyecto																								
	Esquema del juego																								
	Elaboración del juego																								
	Compra del producto																								█

Nota. La figura muestra las actividades realizadas durante la intervención pedagógica. Autoría propia.

Figura 8

Cronograma de actividades: Grado noveno

TEMATICA	FASES DE LA SESION	AGOSTO				SEPTIEMBRE							OCTUBRE					NOVIEMBRE							
		16	23	28	30	4	6	11	13	18	25	9	11	18	23	25	1	2	21						
FUNCIÓN LINEAL	Prueba diagnóstica	█																							
	Teoría		█																						
	Actividad con juegos/M.M			█																					
FUNCIÓN CUADRÁTICA	Modelación matemática																								
	Teoría																								
ACTIVIDADES ADICIONALES	Repaso de las temáticas																								
	Actividad evaluativa																								
PROYECTO TALLERES	Escritura del proyecto																								
	Diseño del material																								
	Elaboración del material																								

Nota. La figura muestra las actividades realizadas durante la intervención pedagógica. Autoría propia.

Propuesta Didáctica

Presentación

Este proyecto de intervención pedagógica implementado en el aula multigrado 1°-3°, aula multigrado 4°-5° y grado 9°, del Instituto de Formación Toribio Maya, persigue el fortalecimiento de las operaciones básicas mediante la orientación de actividades con matemáticas recreativas de tal manera que los estudiantes refuercen las operaciones básicas, dentro del desarrollo de las temáticas del curso. Además, busca propiciar el diseño de un proyecto individual para cada estudiante, permitiéndoles relacionar conceptos matemáticos con los talleres ofrecidos por el I. F. Toribio Maya. Este enfoque no solo les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades matemáticas, sino también de aprender haciendo y ampliar los conocimientos de manera práctica.

En tal sentido, para el aula multigrado 1°-3° se desarrollaron 7 sesiones; con un tiempo determinado de 1 hora, en las cuales se estudiaron las temáticas de medir longitudes en metros, decímetros y centímetros, medición de segmentos, perímetro de figuras y conversión de unidades, área de figuras, cálculo de área y perímetro de figuras. Para el aula multigrado 4°-5° se implementaron 7 sesiones; con un tiempo determinado de 1 hora, en las cuales se estudiaron las temáticas de fracciones decimales, números decimales y adición de números decimales. Finalmente, para el grado 9° se desarrollaron 8 sesiones; con un tiempo determinado de 30 minutos, en las cuales se estudiaron las temáticas de función lineal, gráfico de la función lineal, modelación matemática de la función lineal, función cuadrática y gráfico de la función cuadrática. Para cada sesión se desarrolló un juego o se hizo uso de material manipulativo, acordes con las temáticas propuestas, usándolos como herramienta didáctica para potenciar el aprendizaje de los estudiantes y que le permita mejorar sus habilidades.

La implementación de la propuesta didáctica alrededor de cada sesión se rige por la siguiente secuencia: En primer lugar, se hizo un repaso de las tablas de multiplicar u operaciones básicas fundamentales mediante juegos, exponiendo así las instrucciones de este, seguidamente se hizo presentación de la temática, en tercer lugar, se dio uso de un juego y/o material manipulativo, exponiendo así las dinámicas de este material para que seguidamente los estudiantes lo desarrollen, y por último, se entrega un taller a los estudiantes relacionada con la temática, para desarrollar en clase y así dar por terminada la sesión.

Y la implementación de la propuesta didáctica alrededor de cada sesión para el proyecto talleres se dividió en tres fases esenciales: la escritura conceptual, el diseño detallado del producto y la creación del producto en el taller en el que es estable el estudiante. Cabe resaltar que finalmente se terminó este proyecto con la compra de ese producto al instituto, para que haga parte del evento Matemáticas a la calle.

Es importante resaltar que a los estudiantes no les dan un porcentaje al realizar y comprarles este producto, puesto que no es adecuado debido a su situación, sin embargo, la forma en que reciben su incentivo es realizando dos productos, el cual uno se queda en el I.F. Toribio Maya y el otro se lo entregan a sus familiares.

Es crucial destacar que este proyecto de intervención pedagógica tiene en cuenta el contexto particular de los estudiantes, quienes forman parte del sistema de responsabilidad penal. Al adaptarse a sus circunstancias, el proyecto no solo apunta al fortalecimiento académico, sino también a proporcionar herramientas prácticas que puedan ser aplicadas en su vida diaria y futura. De esta manera, se busca no solo mejorar su rendimiento académico, sino también brindarles habilidades y conocimientos que contribuyan a su desarrollo integral.

Marco Legislativo y Contexto

Con el propósito de establecer un fundamento sólido acerca de la importancia y pertinencia de las operaciones básicas, que se refuerzan dentro del marco de las temáticas del tercer periodo, y con juegos y/o material manipulativo tangible, se toma como referencia los lineamientos curriculares en matemáticas MEN (1998), estándares básicos de competencia MEN (2006), derechos básicos de aprendizaje 46 MEN (2016) y el plan de área de matemáticas de la institución educativa correspondiente a cada grado. Esto se realiza con la intención de desarrollar estrategias y herramientas que permitan alcanzar los objetivos planteados en cada sesión propuesta.

Lineamientos curriculares en matemáticas

Siguiendo las directrices del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), los lineamientos curriculares en matemáticas presentan un conjunto definido de principios para guiar la instrucción de las matemáticas en los niveles de educación básica y media en Colombia. Estas directrices se diseñan con el propósito de ser adoptadas y aplicadas de manera uniforme por las instituciones educativas, los educadores y los estudiantes en el desarrollo del proceso educativo en matemáticas.

De acuerdo con el (MEN, 1998), las matemáticas, desempeñan un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes. Se aboga por una educación matemática que vaya más allá de la enseñanza tradicional, centrada no sólo en conceptos y procedimientos, sino en fomentar procesos de pensamientos ampliamente aplicables y útiles para aprender a aprender. Se reconoce que el propósito principal de trabajar en matemáticas es ayudar a las personas a dar significado al mundo que les rodea y comprender las interpretaciones de otros. El aprendizaje matemático no solo desarrolla la capacidad de pensamiento y reflexión lógica, sino que también proporciona herramientas poderosas para explorar, representar, explicar y predecir la realidad, permitiendo a los estudiantes actuar en y para ella. La educación matemática debe capacitar a los alumnos para aplicar sus conocimientos más allá del entorno escolar, enfrentarse a nuevas situaciones, tomar decisiones, expresar sus opiniones y ser receptivos a las de los demás. Es crucial vincular los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, presentándolos en un contexto de situaciones con el mundo real.

Más aún, como se mencionó en el marco teórico dentro de los lineamientos de matemáticas se plantean considerar tres grandes aspectos: Los procesos generales relacionados con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación procedimientos. (MEN, 1998). Los cuales se combinan con los otros dos aspectos que son conocimientos básicos, que se relacionan con los tipos de pensamiento matemático y sistemas, y el contexto.

En este sentido, las operaciones básicas fundamentales, se vinculan estrechamente con estos procesos generales, el dominio de las operaciones básicas sienta las bases para desarrollar habilidades de pensamiento, resolución de problemas, comunicación y modelación matemática, procesos transversales fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas.

En conclusión, las operaciones básicas son una herramienta fundamental para el desarrollo de todas las habilidades matemáticas. Dado que los lineamientos en matemáticas respaldan el proceso educativo de enseñanza-aprendizaje, se ha optado por integrarlos en la propuesta de investigación con el propósito de fomentar fortalecer las operaciones básicas fundamentales, y hacerlo dentro de la enseñanza de las temáticas del tercer periodo, facilitando la obtención de habilidades y competencias cognitivas esenciales que conducen a un aprendizaje significativo real.

Estándares Básicos de Competencia en las Matemáticas

Según lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional (2006), los Estándares Básicos de Competencia (EBC) en matemáticas facilitan la adquisición de habilidades en los cinco tipos de pensamiento: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. En ese sentido, las operaciones básicas se encuentran dentro del pensamiento matemático numérico. Este tipo de pensamiento se centra en la capacidad de interpretar y manipular números. Incluye operaciones aritméticas básicas como sumar, restar, multiplicar y dividir, así como conceptos como fracciones, decimales y porcentajes.

Las operaciones básicas son fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático numérico. Permiten a los estudiantes realizar cálculos y resolver problemas que involucran números. Además, son una base importante para el aprendizaje de conceptos matemáticos más complejos, como la geometría, el álgebra y el cálculo. Así mismo, las operaciones básicas son importantes para el desarrollo de los otros tipos de pensamiento matemático.

Por otro lado, como se mencionó en el marco teórico, el Ministerio de Educación Nacional establece que “las competencias en 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” (MEN, 2006).

Esto implica que lograr el desarrollo de competencias requiere la aplicación de diversas estrategias y metodologías en distintos contextos, y esto vinculan con las matemáticas recreativas al ofrecer una base sólida para el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas de manera lúdica y participativa, fomentando un espacio de ambiente y aprendizaje enriquecedor para los estudiantes, donde puedan adquirir y aplicar de manera efectiva las competencias necesarias.

Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas

La propuesta de investigación resalta la importancia de fortalecer las operaciones básicas entre los estudiantes durante el tercer periodo académico de cada grado, respaldándose en los derechos básicos de aprendizaje (DBA) propuestos por el Ministerio de Educación. En ese sentido, se han revisado los DBA Versión 2 (2016) correspondientes al grado en estudio, los cuales han facilitado el desarrollo de competencias mediante la enseñanza-aprendizaje de las

temáticas específicas de cada grado, para así dar cumplimiento a los objetivos planteados y poder diseñar las actividades que se propusieron mediante las matemáticas recreativas.

Plan de Asignatura de Matemáticas

El plan de estudio constituye el diseño organizado de las áreas obligatorias y fundamentales, así como de las áreas opcionales, junto con sus correspondientes asignaturas, que integran el currículo de los establecimientos educativos. En particular el I. F. Toribio Maya, bajo el sistema de educación regular brinda servicios en diferentes niveles educativos, por lo tanto, la estructura del plan de estudios en el área académica se ha diseñado considerando los Lineamientos Curriculares (LC), Estándares Básicos de Competencias (EBC) y Desempeños Básicos de Aprendizaje (DBA) propuestos por el ministerio de educación, con el objetivo de ofrecer una educación de alta calidad.

Más aún, el plan de área se estructura considerando asignaturas y grados, detallando temáticas, objetivos, criterios de evaluación, metodologías y competencias. Esto posibilita la organización de actividades para que cada estudiante alcance los conocimientos necesarios al finalizar cada periodo del año escolar. En este sentido, el plan de área para el tercer periodo académico del I. F. Toribio Maya facilitó la elaboración e implementación de un plan de aula para las sesiones de clases de primaria y noveno grado.

Vale la pena destacar que el plan de área correspondiente al tercer periodo académico y en cada grado, abarcaba más temáticas, sin embargo, estas no pudieron abordarse durante la intervención pedagógica debido a que el instituto realiza actividades que fomentan no solo el conocimiento académico, sino también su desarrollo espiritual, emocional entre otros, que busca la formación integral del ser humano; por ello algunas sesiones de clase se limitaron en tiempo por este tipo de actividades.

Objetivos

A través de la siguiente propuesta de intervención en el aula se pretende:

- Fomentar la participación activa en las clases de matemáticas mediante actividades recreativas y prácticas.
- Mejorar los procesos de las operaciones básicas mediante juegos o matemáticas recreativas y situaciones de la vida real con el proyecto talleres.

- Explorar los conceptos matemáticos más allá del aula, esto mediante el proyecto talleres, despertando el interés de los estudiantes por la explicitación de conceptos matemáticos al desarrollar su proyecto en los talleres.

Metodología

Para el desarrollo de esta propuesta didáctica se tuvo en cuenta la Propuesta Pedagógica Amigoniana y la metodología activa.

La pedagogía Amigoniana busca el desarrollo integral de la persona, teniendo en cuenta aspectos como la afectividad, la socialización, la formación ética y la adquisición de conocimientos. Esta propuesta pedagógica trabaja con unos principios, de los cuales destacamos los siguientes: Educar a través de juegos, actividades lúdicas, recreativas, artísticas y de la estimulación de la creatividad. De esta manera, durante las sesiones de intervención con los estudiantes, la pedagogía Amigoniana influye al tener un impacto significativo al utilizar juegos y material manipulativo en las sesiones de clase, a su vez fomentando la participación activa de los estudiantes y fortaleciendo sus habilidades sociales y emocionales.

La metodología activa, según Save the Children (2005) (como se citó en Hernández, M. A. ,2014) la define como:

Alternativa pedagógica que se centra en promover la participación activa de los educandos en el quehacer educativo. Es el proceso didáctico y dinámico que se realiza con la aplicación de técnicas participativas, con uso de abundante material didáctico, juegos educativos y trabajos grupales. El proceso didáctico que la metodología activa implementa es dinámico y participativo, convirtiendo a los estudiantes en verdaderos protagonistas de su propia educación, donde la función fundamental del docente es de guía, orientador y facilitador del aprendizaje. (p. 9)

Al mirar la pedagogía Amigoniana y la metodología activa hay aspectos en común como el que ambas se centran en el desarrollo integral de la persona, no solo en obtención de conocimientos, si no que abarcan aspectos como la socialización, la formación ética y la estimulación de la creatividad, también utilizan actividades prácticas, juegos, materiales manipulativos y trabajo en grupo para facilitar el aprendizaje y fomentar la participación activa de los estudiantes, quienes son vistos como protagonistas de su propio proceso educativo y se les anima a involucrarse de manera activa en las actividades propuestas. En ambas, el rol del docente se centra en ser un guía, orientador y facilitador del aprendizaje, creando un ambiente

propicio para el desarrollo integral de los estudiantes y proporcionándoles las herramientas necesarias para su crecimiento personal y académico.

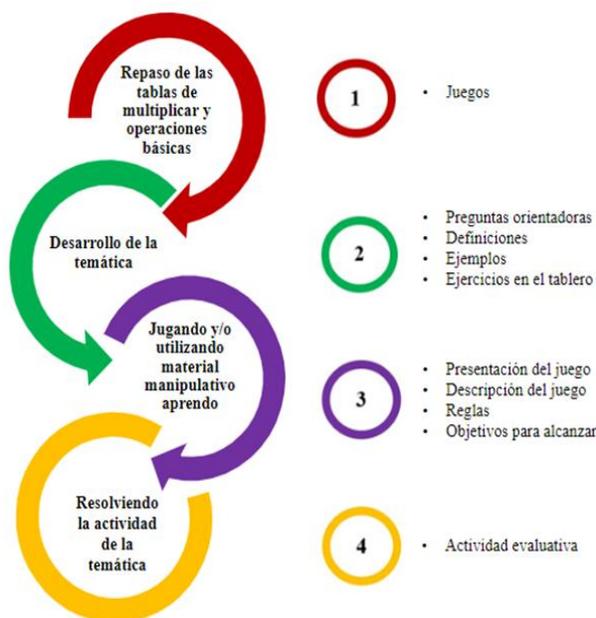
Por lo tanto, los propósitos de esta propuesta se centran en llevar a cabo actividades que incluyan juegos y/o recursos manipulativos tangibles de una manera atractiva y dinámica para que los estudiantes puedan aprender las temáticas del tercer período y reforzar las operaciones básicas y así potenciar su aprendizaje.

Cabe resaltar que los juegos y el material manipulativo fueron adaptados para atender a los diferentes niveles educativos, según las habilidades y aprendizajes, que permita atender a la individualidad y el acogimiento de los jóvenes.

Para lograr esto, se presentan etapas del desarrollo de sesiones de clase y etapas del desarrollo de cada proyecto que contempla los siguientes pasos:

Figura 9

Esquema del desarrollo de las sesiones de clase

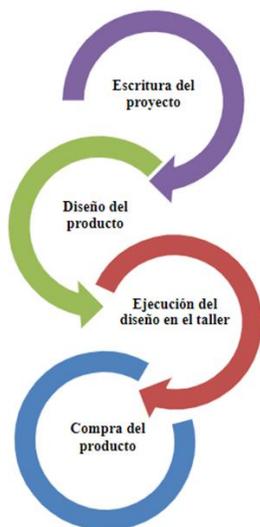


Nota: Etapas del desarrollo de cada sesión de clase. Autoría propia.

De igual forma, se presenta el esquema de desarrollo que contempla el proyecto talleres:

Figura 10

Esquema del desarrollo del proyecto talleres



Nota: Etapas del desarrollo de cada proyecto. Autoría propia.

Temporalización

En las siguientes tablas, se presentan los contenidos teóricos tratados en las sesiones de clase, así como también se incluyen los pasos que se llevó a cabo en cada sesión, como el tiempo determinado que se ejecutó en cada sesión. Así mismo, se presentan los juegos y la temporalización en la ejecución de los talleres.

Tabla 1

Temporalización por sesiones, grado 1°-3°

<i>SESIÓN</i>	<i>CONTENIDO</i>	<i>FASE DE LA SESIÓN</i>	<i>TIEMPO</i>
<i>Sesión 1 y 2</i>	Medir con el metro, decímetro y el centímetro	Prueba diagnóstica Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	1 hora
<i>Sesión 3</i>	Medición de segmentos	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	1 hora
<i>Sesión 4 y 5</i>	Perímetro de figuras y conversión de unidades	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	1 hora

<i>Sesión 6</i>	Área de figuras	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	2 horas
<i>Sesión 7</i>	Cálculo de área y perímetro de figuras.	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa Prueba final	2 horas

Nota: La tabla muestra el tiempo empleado y las fases de las actividades durante el desarrollo de cada sesión. Autoría propia.

Tabla 2

Temporalización por sesiones, grado 4°-5°

<i>SESIÓN</i>	<i>CONTENIDO</i>	<i>FASE DE LA SESIÓN</i>	<i>TIEMPO</i>
<i>Sesión 1 y 2</i>	Fraciones decimales	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	1 hora
<i>Sesión 3</i>	Números decimales	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	1 hora
<i>Sesión 4</i>	Adición de números decimales	Repaso de las tablas Teoría Juegos Actividad evaluativa	1 hora
<i>Sesión 5, 6</i>	Repaso de operaciones básicas	Repaso de las tablas Juegos Proyectos	1 hora
<i>Sesión 7</i>	Todos los contenidos	Repaso de las temáticas Prueba final Proyectos	1 hora

Nota: La tabla muestra el tiempo empleado y las fases de las actividades durante el desarrollo de cada sesión. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Temporalización por sesiones, grado 9°

<i>SESIÓN</i>	<i>CONTENIDO</i>	<i>FASE DE LA SESIÓN</i>	<i>TIEMPO (MIN)</i>
<i>Sesión 1</i>	Función lineal	Teoría Juegos Actividad evaluativa	30 min
<i>Sesión 2</i>	Gráfico de la función lineal	Teoría Juegos Actividad evaluativa	30 min
<i>Sesión 3 y 4</i>	Modelación matemática de la función lineal	Teoría Juegos Actividad evaluativa	30 min
<i>Sesión 5</i>	Función Cuadrática	Teoría Juegos Actividad evaluativa Proyectos	30 min
<i>Sesión 6 y 7</i>	Gráfico de la función Cuadrática	Teoría Juegos Actividad evaluativa Proyectos	30 min
<i>Sesión 8</i>	Todos los contenidos	Repaso de las temáticas Prueba final Proyectos	30 min

Nota: La tabla muestra el tiempo empleado y las fases de las actividades durante el desarrollo de cada sesión. Autoría propia.

Tabla 4

Temporalización por taller de los estudiantes

<i>NÚMERO DE SESIONES</i>	<i>TALLER</i>	<i>JUEGO</i>	<i>FASES DE LA SESIÓN</i>	<i>TIEMPO</i>
20	Ebanistería	-Caja matemática -Tangram de corazón	Escritura del proyecto	20 horas

		-Tangram 7 piezas	Diseño del juego	
18	Metalistería	-Tangram de corazón -Caja matemática	Elaboración del juego	16 horas
8	Panadería	-Tangram 7 piezas		10 horas
13	Sistemas	-Tridente: deslizador de evaluación de funciones		11 horas
6	Automotriz	-Calibrador pie de rey		8 horas

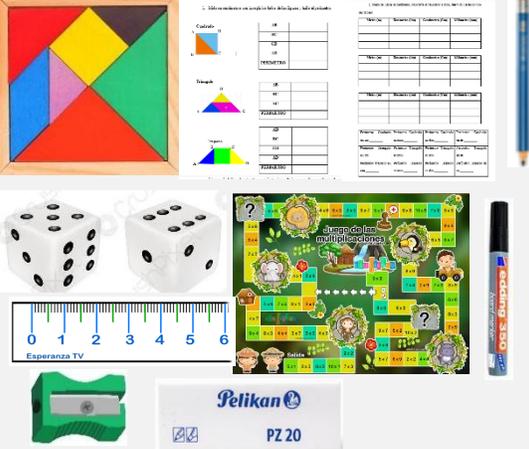
Nota: La tabla muestra el tiempo empleado y las fases de las actividades durante el desarrollo de la realización del proyecto. Autoría propia.

Recursos

En este apartado se describen los recursos utilizados en las sesiones de enseñanza. En general se contó con el recurso humano (docente, practicantes y estudiantes). El docente acompañó en el momento de la práctica mientras que las practicantes apoyaron en el desarrollo de las sesiones y la realización de las actividades. Los estudiantes fueron los principales protagonistas del proceso de enseñanza - aprendizaje. Además, se utilizaron recursos materiales como: marcador, fotocopias, carteles, pizarra, cuadernos de apuntes, etc. A continuación, se presenta una lista detallada de los recursos empleados los cuales fueron utilizados para apoyar el desarrollo de los juegos, la exposición de los contenidos y la realización de las actividades.

Tabla 5

Recursos usados en las clases, grado 1°-3°

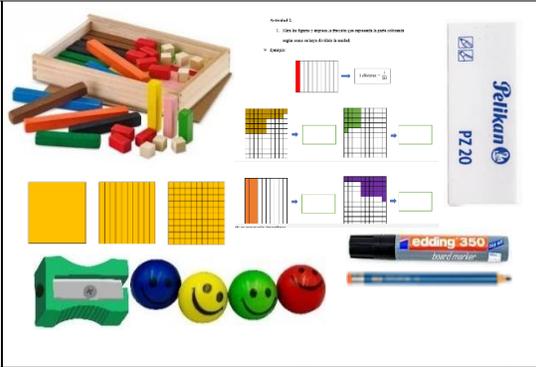
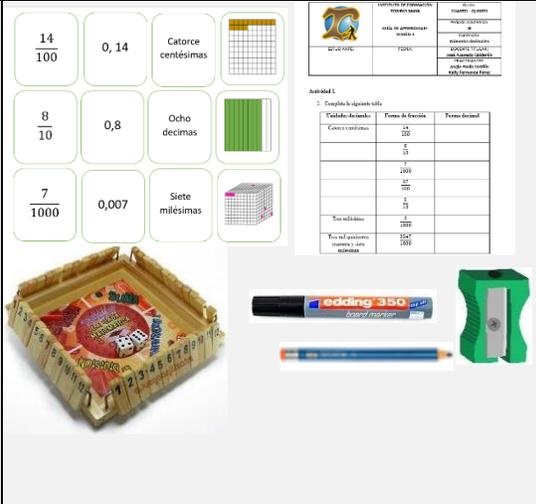
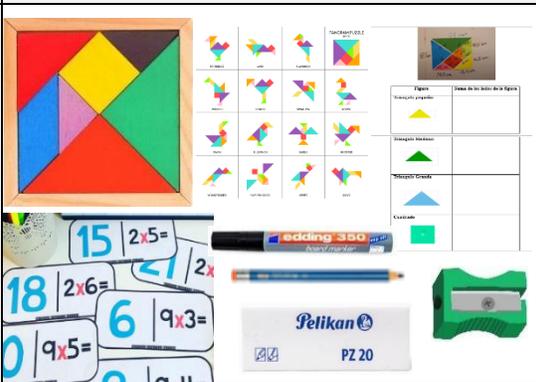
<i>SESIÓN</i>	<i>RECURSOS</i>	<i>IMAGEN</i>
Sesión 1 y 2	Test: prueba diagnóstica, Juego de las serpientes, regla, guía de la sesión, dados, metro, marcador, tarjeta, lápiz, sacapunta, borrador.	
Sesión 3	Regla, tangram, caja matemática, dados, guía de la sesión, lápiz, sacapunta, borrador, hoja con figuras para realizar con el tangram, marcador.	
Sesión 4 y 5	Tangram, dados, juego: fichas multiplicativas, guía de la sesión, lápiz, sacapunta, borrador.	

<p>Sesión 6</p>	<p>Lotería, rompecocos, guía de la sesión, marcador, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	
<p>Sesión 7</p>	<p>Tangram, guía de la sesión, evaluación, folleto, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	

Tabla 6

Recursos usados en las clases, grado 4-5

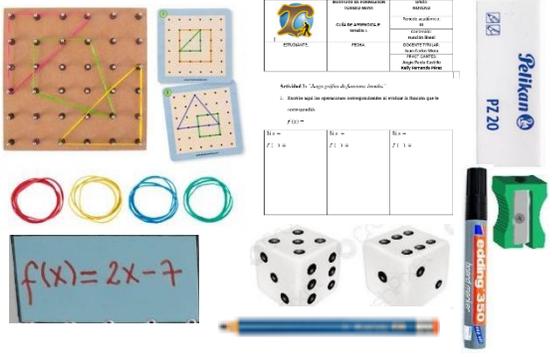
<p><i>SESIÓN</i></p>	<p><i>RECURSOS</i></p>	<p><i>IMAGEN</i></p>
<p>Sesión 1</p>	<p>Test: prueba diagnóstica, juego serpientes y escaleras, dados, fichas, tarjetas con preguntas sobre operaciones de multiplicar, regletas de Cuisenaire, guía de la actividad, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	

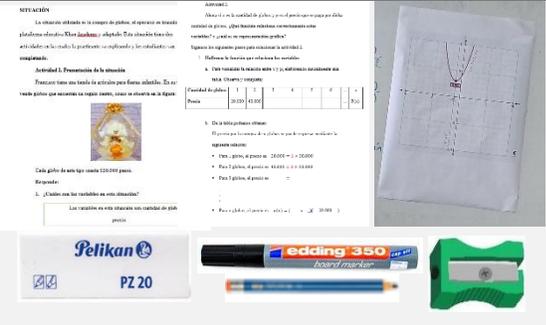
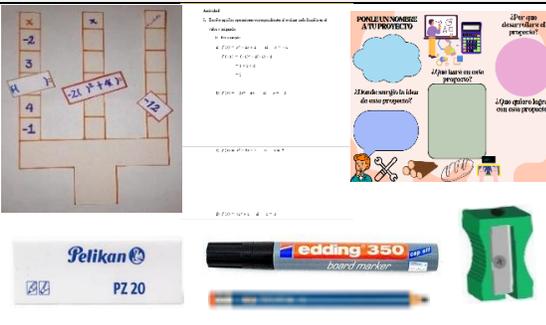
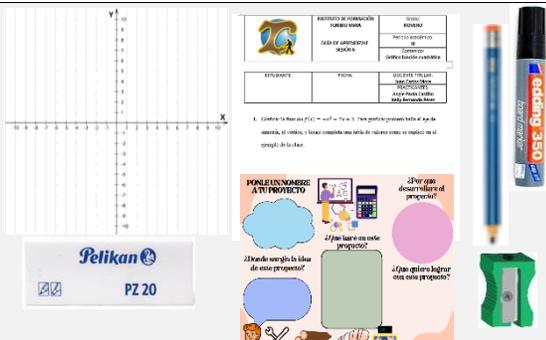
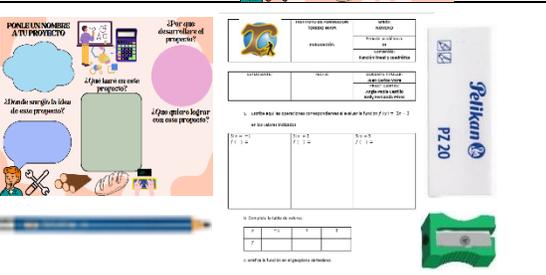
<p>Sesión 2</p>	<p>Lápiz, sacapunta, borrador, regletas de Cuisenaire, pelota anti estrés, impresión con las equivalencias de las fracciones decimales (décimas, centésimas, milésimas), marcador</p>	
<p>Sesión 3</p>	<p>Juego de las barajas, guía de la sesión, caja matemática, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	
<p>Sesión 4</p>	<p>Dominó matemático, tangram, hoja con figuras para realizar con el tangram, guía de la sesión, marcador, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	
<p>Sesión 5</p>	<p>Caja matemática, folleto, lápiz, sacapuntas, borrador.</p>	

<p>Sesión 6</p>	<p>Lápiz, sacapunta, borrador, una baraja formada de 10 cartas cada carta tiene unas operaciones que dan como resultados los números del 1 al 10. Hojas con tablas 2x2 vacías dibujadas para cada alumno, folleto, lápiz, sacapuntas, borrador.</p>	
<p>Sesión 7</p>	<p>Prueba final, folleto, diseño, lápiz, borrador, sacapunta.</p>	

Tabla 7

Recursos usados en las clases, grado 9°

<i>SESIÓN</i>	<i>RECURSOS</i>	<i>IMAGEN</i>
<p>Sesión 1</p>	<p>Test: prueba diagnóstica, Juego: tridente: deslizador de evaluación de funciones, guía de la sesión, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	
<p>Sesión 2</p>	<p>Juego: Geoplano, dados, tarjetas con diferentes funciones, ligas, guía de la clase, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	

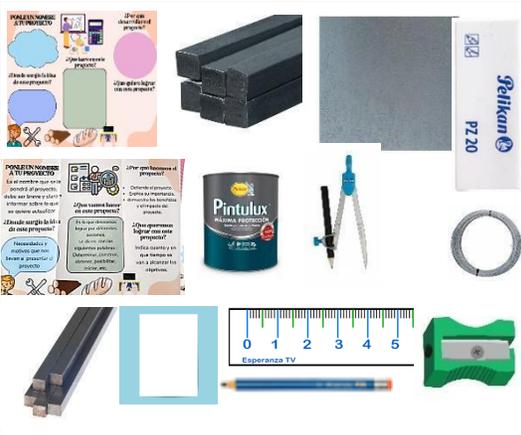
<p>Sesión 3 y 4</p>	<p>Guía de la actividad (actividad 1 y 2), marcador.</p> <p>Impresión: cartelera, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	
<p>Sesión 5</p>	<p>Juego: tridente: deslizador de evaluación de funciones, guía de la actividad, marcador, folleto, lápiz, sacapunta, borrador.</p>	
<p>Sesión 6 y 7</p>	<p>Cartulinas en el que esta dibujado el plano cartesiano, guía de la clase del estudiante, folleto.</p>	
<p>Sesión 8</p>	<p>Prueba final, folleto, lápiz, sacapunta, borrador</p>	

A continuación, se describen los recursos utilizados para la elaboración del proyecto de talleres. En este caso se contó con el recurso humano (Instructor, practicantes y estudiantes). El instructor acompañó en toda la realización del proyecto, desde su inicio, guiando al estudiante y explicándole los pasos que debía realizar en el proceso de su construcción, utilizando los materiales y técnicas adecuadas, así mismo al manejo de la maquinaria del taller. Las practicantes apoyaron en el proceso de acompañamiento durante la realización del mismo. Los

estudiantes fueron los principales protagonistas del proceso de la construcción de su juego. A continuación, se presenta una lista detallada de los recursos empleados los cuales fueron utilizados para apoyar el desarrollo de su proyecto.

Tabla 8

Recursos usados en el proyecto talleres

TALLER	RECURSOS	IMAGEN
Ebanistería	Folleto de escritura, folleto guía para la escritura, hoja para el diseño del producto, lápiz, sacapunta, borrador, regla, compás, madera pino, madera MDF, madefondo blanco.	
Metalistería	Folleto de escritura, folleto guía para la escritura, hoja para el diseño del producto, lápiz, sacapunta, regla, compás, borrador, varilla cuadrada de 8 milímetros, lámina galvanizada lisa, tubo cuadrado de pulgada, alambre galvanizado número 12, pintura en aerosol.	
Panadería	Folleto de escritura, folleto guía para la escritura hoja para el diseño del producto, lápiz, sacapunta, borrador, regla, harina de trigo 500g, 22 huevos, fécula 125g, polvo para hornear 5g, azúcar refinada 500g, pastillaje.	

Sistemas	Folleto de escritura, folleto guía para la escritura, Hoja para el diseño del producto, Lápiz, sacapunta, borrador, regla, 2 computadores.	
Automotriz	Folleto de escritura, folleto guía para la escritura, hoja en blanco, lápiz, sacapunta, borrador computador, Calibrador: pie de rey	

Actividades

Dentro de las actividades se maneja una estructura, la cual consta de los siguientes aspectos: en primer lugar el nombre de la sesión: la cual indica el tema o contenido que se abordará en la actividad, fases de la sesión: Son las etapas que se lleva a cabo durante la actividad, actividades: son las tareas o ejercicios que realizan los estudiantes y finalmente los objetivos de aprendizaje: que son los conocimientos, habilidades o actitudes que los estudiantes debe adquirir al realizar la actividad.

Para atender la problemática identificada, se implementaron, materiales didácticos, en el momento de los juegos donde se realizaba el repaso de las tablas se agrupaban a los estudiantes de acuerdo a la casa en la que pertenecía y a las reglas del juego, para las actividades relacionadas con el tema se realizaba de manera individual, aunque entre los estudiantes se explicaban entre ellos si había alguna duda. Finalmente, en la actividad evaluativa, se calificaba la actitud del estudiante, su desempeño y desarrollo de las actividades durante la clase y una actividad final evaluativa escrita que abordaba todas las temáticas vistas.

Es importante mencionar que en los anexos (B al W) se presenta con más detalle cada una de las actividades expuestas a continuación:

Tabla 9

Estructura de las sesiones del multigrado 1°-3°

SESIÓN/ OBJETIVOS	TEMÁTICA	MATERIAL MANIPULATIVO/ JUEGO	
1 y 2	Diagnóstico. Medir con el metro, decímetro y centímetro	Juego de estimación	Anexo A Anexo B
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de medición con actividades lúdicas. • Identificar el manejo correcto de las unidades de longitud 		
3	Medición de segmentos	Tangram	Anexo C
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de segmento y medir segmentos. • Resolver actividades de medición de segmentos utilizando el tangram. 		
4 y 5	Perímetro de figuras y conversión de unidades	Tangram	Anexo D y E
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el proceso de conversión de unidades de medidas. • Desarrollar la conversión de unidades de longitud con el tangram. 		
6	Área de figuras	Rompecocos	Anexo F
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el concepto de área de figuras geométricas, en particular la del cuadrado, triángulo y rectángulo. • Potenciar la abstracción del concepto de área con el juego “rompecocos”. 		
7	Área de figuras	Rompecocos	Anexo H e I
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el concepto de área y perímetro de figuras geométricas. • Aplicar las fórmulas para calcular el área y perímetro de figuras geométricas. • Representar gráficamente figuras geométricas. • Demostrar comprensión y aplicación efectiva de las temáticas abordadas en las sesiones de aprendizaje. 		

Tabla 10

Estructura de las sesiones grado 4-5

SESIÓN/ OBJETIVOS	TEMÁTICA	MATERIAL MANIPULATIV O/ JUEGO	
1	Diagnóstico Fracciones decimales	Regletas	Anexo J Anexo K
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Comprender el concepto de fracción decimal con la manipulación de las Regletas de Cuisenaire. Representar fracciones decimales con las regletas de colores de manera dirigida 		
2	Fracciones decimales	Regletas	Anexo L
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer las décimas, centésimas y milésimas, y utilizar las equivalencias entre ellas. 		
3	Números decimales	Barajas	Anexo M y N
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Representar números fraccionarios en su forma decimal Utilizar el juego barajas para potenciar el aprendizaje de los números decimales. 		
4	Adición de números decimales	Tangram	Anexo O
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Aprender a sumar números decimales. Motivar y generar en los estudiantes aprendizajes significativos a través del juego “<i>Tangram</i>”. 		
5 y 6	Operaciones básicas	Bingo matemático, caja matemática,	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar el proceso de aprendizaje de las operaciones básicas. Reforzar el proceso de operaciones combinadas Iniciar la escritura del proyecto talleres. 		
7	Fracciones decimales, números decimales, adición de números decimales.	Folleto	Anexo P
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Continuar con la escritura del proyecto talleres. Evidenciar el aprendizaje de las temáticas enseñadas durante las sesiones. 		

Tabla 11

Estructura de las actividades grado 9°

SESIÓN/ OBJETIVOS	TEMÁTICA	MATERIAL MANIPULATIVO/ JUEGO	
1	Diagnóstico Función lineal	Tridente evaluador de funciones	Anexo Q Anexo R
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la función lineal. • Resolver operaciones básicas al evaluar los valores de x en las funciones. • Distinguir entre la variable dependiente e independiente. 		
2	Gráfico de la función lineal	Geoplano	Anexo S
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar y relacionar tabla, gráfica y la fórmula de una función. • Motivar y generar en los estudiantes aprendizajes significativos a través del juego “gráfico de funciones lineales”. 		
3 y 4	Función lineal	Tridente evaluador de funciones	Anexo T
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Tabular y graficar funciones lineales. • Reconocer la función lineal en situaciones de la vida diaria. 		
5	Función cuadrática	Tridente evaluador de funciones	Anexo U
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la función cuadrática. • Resolver operaciones básicas al evaluar los valores de x en las funciones cuadráticas. • Motivar y generar en los estudiantes aprendizajes significativos a través del juego: Tridente: deslizador de evaluación de funciones. 		
6 y 7	Gráfico de la función cuadrática	Tridente evaluador de funciones	Anexo V
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Representar en tablas y gráficos la función cuadrática. • Conocer algunas de las características que se distinguen en la función cuadrática. 		
8	Función lineal, Función cuadrática	Folleto	Anexo W
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar comprensión y aplicación efectiva de las temáticas abordadas en las sesiones de aprendizaje. • Elaborar de manera estructurada la redacción del proyecto escogido por cada estudiante. 		

Evaluación y Seguimiento:

La evaluación estudiantil en el área académica del instituto responde a tres ámbitos estos son: actitudinal, procedimental y conceptual. En ese sentido, el seguimiento y evaluación durante la intervención pedagógica, se hizo en los tres ámbitos: de manera actitudinal, esto significa que se evaluó los alcances y transformaciones actitudinales respecto del trabajo en el área de matemáticas (intereses, esfuerzos, niveles de atención, concentración, dedicación, actitud frente a las dificultades, preguntas y participación); además se evaluó los aspectos procedimentales y elementos conceptuales (claridad de las nociones, conceptos y aplicación), este seguimiento se hizo a través de la revisión de las actividades finales de cada sesión (talleres) y una actividad final evaluativa que recoge todas las temáticas vistas. Es de resaltar que no se tuvo que entregar un registro de notas cuantitativas para las notas del tercer periodo académico, dado que el profesor titular de la clase estuvo en todas las sesiones realizadas y el también observaba el desempeño de los estudiantes en estos tres ámbitos.

Resultados y Discusión

En esta sección se presentan los datos obtenidos en las actividades planteadas a los estudiantes durante el proceso de intervención en el aula. En primer lugar, se describe cada actividad, enfocándose en los resultados obtenidos a través del análisis de las actividades basadas en juegos y material manipulativo. Luego, con el propósito de cumplir con el objetivo general establecido, el cual se centra en fortalecer las operaciones básicas, se lleva a cabo el análisis de los juegos utilizados en el repaso de las tablas de multiplicar y operaciones básicas, así como el análisis de algunas actividades realizadas en las temáticas del tercer periodo que incluyen estas operaciones, así mismo para cumplir a los objetivos específicos se analiza la influencia del material manipulativo y el proyecto talleres. Los datos fueron sometidos a un análisis cualitativo, que implicó la organización de la información recopilada de pruebas, hojas de respuesta de las actividades realizadas en las sesiones de clase y diario de campo, además del contenido audiovisual recolectado.

Descripción y análisis de actividades por aulas multigrado

Los materiales de las actividades fueron elaborados con recursos manipulables, el propósito de estas actividades es motivar y mejorar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas e incrementar el trabajo cooperativo y la participación en clase. A continuación, se presentan una breve descripción de las sesiones realizadas en clase, donde incluyen juegos y/o el

material manipulativo utilizado durante las sesiones de clase, en los cuales primero se realiza una descripción del material manipulativo, su uso en la sesión y posteriormente se presentan los resultados y análisis.

Aula multigrado 1°-3°

Sesión 1. Midiendo en mm, cm y m

En la sesión número 1 participaron 3 estudiantes del grado primero a tercero. Al inicio de esta sesión se realiza una prueba diagnóstica con el fin de identificar los conocimientos de los estudiantes en lo que se refiere a operaciones básicas. Para el desarrollo de esta prueba se tuvo en cuenta tres momentos, en primer lugar, se solicita a los estudiantes separarse de los estudiantes de cuarto a quinto y seguidamente tomar distancia entre los compañeros del mismo grado, para evitar ayudas entre los mismos, en segundo lugar, se procede a explicar el propósito y las reglas, de la actividad, finalmente se entrega la prueba a cada estudiante, la cual consta de 3 preguntas. A continuación, se describen lo sucedido en el aula de clase y las respuestas al diagnóstico.

Figura 11

Primer punto de la prueba diagnóstica

Resuelve las siguientes operaciones.

$\begin{array}{r} 26 + \\ \underline{38} \end{array}$	$\begin{array}{r} 57 + \\ \underline{15} \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 - \\ \underline{26} \end{array}$	$\begin{array}{r} 64 - \\ \underline{42} \end{array}$
$3 \times 7 =$	$9 \times 4 =$	$6 \times 6 =$	$2 \times 9 =$

Fuente: Autoría propia

Se tiene que los estudiantes E.01 y E.02 respondieron correctamente las operaciones de suma y resta, pero solo el estudiante E.02 respondió las multiplicaciones correctamente, mientras que el E.03 no resuelve la multiplicación (ver figura 12).

Figura 12

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.01 y E.02

1. Resuelve las siguientes operaciones.				1. Resuelve las siguientes operaciones.			
$\begin{array}{r} 26 + \\ \underline{38} \\ 64 \end{array}$	$\begin{array}{r} 57 + \\ \underline{15} \\ 72 \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 - \\ \underline{26} \\ 54 \end{array}$	$\begin{array}{r} 64 - \\ \underline{42} \\ 22 \end{array}$	$\begin{array}{r} 26 + \\ \underline{38} \\ 64 \end{array}$	$\begin{array}{r} 57 + \\ \underline{15} \\ 72 \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 - \\ \underline{26} \\ 54 \end{array}$	$\begin{array}{r} 64 - \\ \underline{42} \\ 22 \end{array}$
$3 \times 7 =$	$9 \times 4 =$	$6 \times 6 =$	$2 \times 9 =$	$3 \times 7 = 21$	$9 \times 4 = 36$	$6 \times 6 = 36$	$2 \times 9 = 18$

Fuente: Autoría propia.

Por otra parte, se evidencia el problema del estudiante E.03 que padece de un trastorno de aprendizaje, razón por la cual provoca que el resuelva las operaciones en un orden incorrecto. Como se explica a continuación en la figura 13. El estudiante E.03 tiende a iniciar sumando las decenas en lugar de las unidades, como se requiere según el procedimiento estándar. Además, al restar ciertas cantidades termina sumándolas en un orden incorrecto. Se observa que en la suma con el primer término la resuelve correctamente, pero al realizar el proceso de llevar ciertas cantidades no suma los números, sino que los multiplica. Este patrón de conducta sugiere la influencia significativa que tiene la dislexia en la ejecución de los problemas matemáticos.

Figura 13

Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.03

1. Resuelve las siguientes operaciones.

$\begin{array}{r} 26 \\ + 38 \\ \hline 54 \end{array}$	$\begin{array}{r} 57 \\ + 15 \\ \hline 52 \end{array}$	$\begin{array}{r} 80 \\ - 26 \\ \hline 17 \end{array}$	$\begin{array}{r} 64 \\ - 42 \\ \hline 17 \end{array}$
$3 \times 7 =$	$9 \times 4 =$	$6 \times 6 =$	$2 \times 9 =$

Fuente: Autoría propia.

Siguiendo con la pregunta 2 del diagnóstico, el estudiante debe realizar la operación y unir las columnas de acuerdo a su escritura matemática y el resultado de la operación.

Figura 14

Segundo punto de la prueba diagnóstica

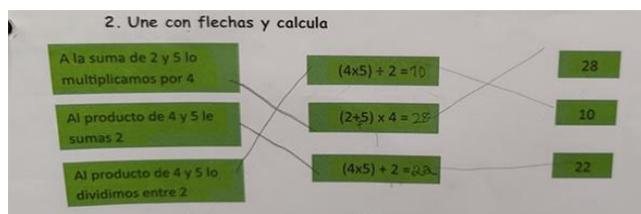
A la suma de 2 y 5 lo multiplicamos por 4	$(4 \times 5) \div 2 =$	28
Al producto de 4 y 5 le sumas 2	$(2 + 5) \times 4 =$	10
Al producto de 4 y 5 lo dividimos entre 2	$(4 \times 5) + 2 =$	22

Fuente: Autoría propia.

En relación a la pregunta 2, se tiene que los estudiantes E.01 y E.02 la realizaron correctamente. Aunque ambos estudiantes llegaron a la respuesta correcta, durante la observación en clase se pudo identificar que el estudiante E.01 empleó un método de cálculo que le resultaba más cómodo. Para ello, el estudiante E.01, al no tener presente las tablas de multiplicar, optó por escribirlas en el tablero y trató la multiplicación como una suma reiterada. Por otro lado, el estudiante E.02 observó cómo su compañero, el estudiante E.01, resolvía la multiplicación y optó por copiar el resultado (ver figura 15).

Figura 15

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.01

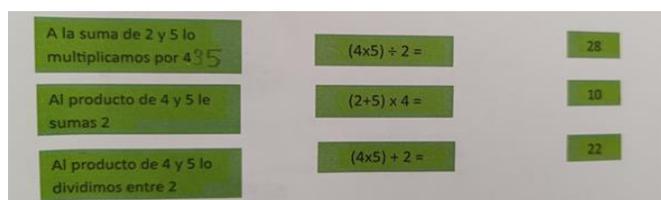


Fuente: Autoría propia.

No obstante, el estudiante E.03 realiza la primera columna del punto 2, pero lo hace de manera incorrecta.

Figura 16

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.03



Fuente: Autoría propia.

Se evidenció que la falta de dominio de las tablas de multiplicar no es exclusivo de un estudiante en particular, sino que se extiende a otros alumnos, tal como señaló el docente titular al abordar las diversas problemáticas que enfrentan los estudiantes. Entre estas, destaca el nivel de desescolarización significativo que presentan muchos estudiantes, con períodos de entre 3 y 5 años sin pertenecer al sistema escolar, lo que conlleva al olvido de los procedimientos básicos. Esta situación, sumada al contexto socioeconómico en el que los alumnos se desenvuelven, contribuye a que olviden rápidamente los conceptos y procedimientos incluso después de haber sido explicados con anterioridad.

Se destaca la deficiencia en la comprensión de lectura, evidenciada en las figuras 15 y 16. Se observa que los estudiantes no realizan una interpretación apropiada del ejercicio propuesto, ya que escriben el resultado al lado de la operación y no unen las columnas. Lo cual podría atribuirse a dificultades en la comprensión lectora, así como al problema de dislexia experimentado por el estudiante E.03. Esta dificultad en la interpretación textual puede impactar negativamente en el desempeño académico del estudiante.

Finalmente, en la pregunta número tres se identifica lo siguiente.

Figura 17

Tercer punto de la prueba diagnóstica

$$10 + 3 + 6 - 8 = \square$$

$$23 - 12 + 3 - 7 = \square$$

$$3 + 9 + 4 - 2 + 8 = \square$$

$$4 + 5 - 2 + 3 = \square$$

$$5 - 2 + 8 - 4 = \square$$

$$7 + 6 + 2 - 12 = \square$$

$$33 - 15 - 7 + 8 = \square$$

$$9 - 8 + 6 + 7 + 2 = \square$$

$$4 + 9 + 8 - 5 = \square$$

Fuente: Autoría propia.

Es importante señalar que ningún estudiante logra completar las operaciones propuestas. Este fenómeno puede atribuirse a la dificultad que encuentran al enfrentarse a ejercicios que involucran operaciones básicas. Además, se observa una notable demora por parte de los alumnos al resolver los ejercicios correspondientes a la primera y segunda pregunta, lo cual repercute directamente en la gestión del tiempo y provoca que el período asignado para abordar el último punto resulte insuficiente. Este inconveniente podría estar relacionado con la falta de práctica previa en la resolución eficiente de este tipo de problemas matemáticos y por la complicación de retención de conceptos.

De esta manera, se identificó que la principal dificultad que enfrentan los estudiantes es en la resolución de multiplicaciones debido a la falta de dominio de las tablas de multiplicar. Se observa que los estudiantes presentan otros desafíos relacionados con el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, se nota que los estudiantes demoran más de lo esperado en la realización de las operaciones, lo que puede deberse a la necesidad de calcular manualmente cada paso debido a la falta de automatización de las habilidades matemáticas básicas.

Adicionalmente, se destaca la tendencia de los estudiantes a no leer detenidamente las preguntas antes de comenzar a resolverlas. Esta falta de comprensión inicial puede llevar a errores en el enfoque y la estrategia de resolución. Como resultado, los estudiantes a menudo recurren a la practicante a cargo para solicitar aclaraciones de los ejercicios, lo que refleja una posible deficiencia en la comprensión de los enunciados.

Tras concluida la prueba diagnóstica, se procede a iniciar el repaso de las tablas de multiplicar. Dado que los estudiantes de ambos grados comparten un mismo salón, se opta por implementar el mismo plan de repaso diseñado originalmente para los grados 4° y 5°. En este contexto, se introduce el juego "Serpientes y Escaleras de las Multiplicaciones", cuyos detalles se encuentran descritos de manera más exhaustiva en el siguiente apartado. Al finalizar esta etapa,

se observa un evidente aumento en la motivación de los estudiantes para repasar las tablas de multiplicar, así como un notable interés por fortalecer sus conocimientos en esta área específica. Posteriormente, se procede a explicar la actividad planificada para los estudiantes, otorgando a cada uno de ellos un metro y una regla para llevar a cabo las mediciones requeridas.

Juego: Serpientes y escaleras de las multiplicaciones

El juego "Serpientes y escaleras de las multiplicaciones" es un juego de mesa clásico que combina suerte y conocimiento. A continuación, se describe el material utilizado en este juego:

Tablero de serpientes y escaleras: Es un tablero de 16 cm x 16 cm, de 64 casillas, impreso en hoja carta de gramaje 200. **Tarjetas de multiplicaciones:** Son 64 tarjetas de 3 cm x 3 cm, numeradas del 1 al 64, en cada tarjeta está escrita aleatoriamente las tablas de multiplicar del dos hasta la del doce. Están impresas en hoja carta de gramaje 200.

Dado: Es un objeto poliédrico con seis caras numeradas del 1 al 6. Se utiliza para determinar el número de espacios que un jugador avanza en el tablero en cada turno. Los jugadores lanzan el dado y avanzan su ficha según el número obtenido. **Fichas de**

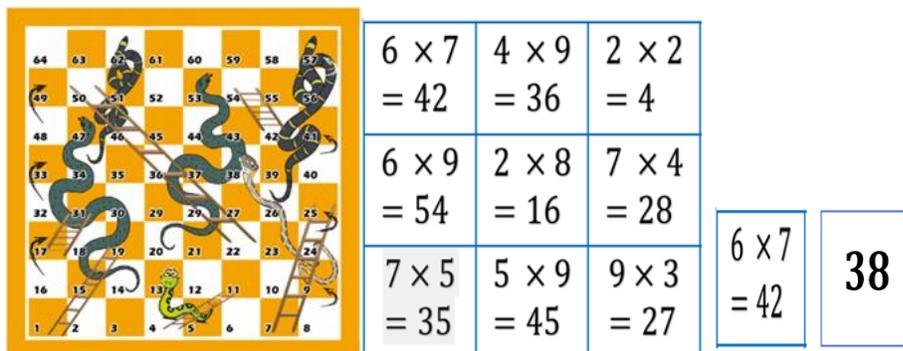
Parques: Cada jugador recibe una ficha de parques y colores para distinguir entre los diferentes jugadores. Esta ficha representa la posición del jugador en el tablero.

Para la ejecución del juego, los tres estudiantes de primaria 1-3 se juntan en un grupo.

El juego consiste en ascender de la casilla 1 hasta la casilla 64m cada casilla cuenta con una tarjeta con la misma numeración, en el juego se puede avanzar dependiendo de los puntos que se saca al tirar un dado al tablero y al contestar correctamente la operación de las tablas de multiplicar que se encuentra en la tarjeta asignada a cada casilla del tablero, si se da una respuesta correcta puede seguir lanzando el dado y hacer la misma dinámica, ahora bien, si el jugador da una respuesta incorrecta, entonces no podrá moverse de su puesto inicial y seguiría el turno de su compañero. El jugador tiene suerte si cae en la casilla que señala el inicio de una escalera, pues de esta manera puede ascender hasta el final de la escalera, pero ¡cuidado!, si se cae en la cabeza de una serpiente, el jugador debe descender hasta su cola. Gana quien primero llegue a la casilla 64 (ver figura 18).

Figura 18

Juego serpientes y escaleras de las multiplicaciones



Fuente: (*Serpientes y escaleras*, s. f.)

Seguidamente los estudiantes ponen en práctica el juego como una estrategia para consolidar su comprensión de las tablas de multiplicar y mejorar su rapidez mental en relación con las tablas de multiplicar (ver figura 19).

Figura 19

Estudiantes jugando serpientes y escaleras de las multiplicaciones



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización del juego.

A través de este juego interactivo, consolidaron sus conocimientos y habilidades con las tablas, la agilidad mental y la resolución de operaciones de una forma divertida y desafiante. Los estudiantes experimentaron la satisfacción de resolver las operaciones con éxito, fortaleciendo su confianza en sus habilidades matemáticas.

Además, brindó a los estudiantes una experiencia de aprendizaje integral como se afirma en la Pedagogía Amigoniana, pues reforzó el conocimiento matemático de las tablas de multiplicar y fortaleció la agilidad mental, así mismo, se generó un ambiente de aprendizaje positivo y colaborativo, donde los estudiantes se apoyaron mutuamente para resolver las operaciones, ya que entre ellos mismos se ayudaban a transformar la multiplicación como una suma llegando juntos a la respuesta, Dando como resultado el desarrollo de habilidades y actitudes fundamentales para la formación de ciudadanos responsables, cooperativos y empáticos.

Material manipulativo tangible: Cinta métrica.

La cinta métrica desempeña un papel fundamental en la abstracción del conocimiento matemático al proporcionar una herramienta física que facilita la comprensión y la aplicación de principios matemáticos en contextos concretos. Así mismo, es un objeto que se puede medir con él distancias o dimensiones y manipular físicamente. Proporciona a los estudiantes la oportunidad de visualizar y aplicar conceptos matemáticos en contextos tangibles y reales.

La cinta métrica presenta una escala graduada en centímetros y milímetros en un lado y en pulgadas en el otro, permitiendo así la medición en ambos sistemas de unidades. Además de las marcas numéricas que indican la longitud, la cinta métrica suele tener marcadores adicionales, como líneas más largas cada 10 centímetros o pulgadas, y líneas aún más largas cada metro o pie, que facilitan la lectura rápida y precisa de las medidas.

Este material se empleó para trabajar el concepto de medición en milímetros, centímetros y metros. Aunque parece un instrumento simple, estaba combinado con ejercicios prácticos que permitiera interaccionar con su compañero y con el medio, para evitar una clase tradicional, como normalmente estaban acostumbrados. Este proceso ayudó a que los estudiantes no sólo se integrarían con los compañeros de su mismo curso, sino que establecieran una conexión de aprendizaje con compañeros del otro curso, pues pedían por ejemplo medir pertenencias de compañeros del grado 4° y 5°.

La actividad propuesta para la primera sesión constaba de dos partes, la primera consistía en que midieran algunos objetos que estuvieran a nuestro alrededor, entre ellos un marcador, la puerta, etc. La segunda parte era un juego de estimación, en el cual los jóvenes debían estimar la medida de cierto objeto, luego ir a medir el objeto y el que haya realizado la estimación más cercana a la medida exacta del objeto, ganaba. Como el tiempo de clase era muy corto, los

estudiantes solo lograron medir dos objetos que pedía la primera parte de la sesión. Es por esto que se decide continuar con la actividad, en la siguiente sesión.

A continuación, se exponen algunos resultados significativos obtenidos por los estudiantes durante la actividad.

Los estudiantes se mostraron dispuestos y motivados por realizar las actividades, el simple hecho de presentarle un material diferente (la cinta métrica) al que el instituto les permite manejar (lápiz, borrador y cuaderno), despertó el entusiasmo por aprender. Esto se evidencia al terminar la clase, los estudiantes solicitaron más tiempo ya que querían continuar la actividad, pero no era posible ya que debían seguir con su proceso de formación y rutina.

El juego de las serpientes y escaleras permitió la solidaridad y al desarrollar la preferencia por lo más necesitados, principio fundamental en la pedagogía Amigoniana. Durante el juego, los estudiantes se apoyaban mutuamente para realizar la operación y así el estudiante que tenía el turno lograra avanzar en el tablero. Esta interacción promovió el trabajo en equipo y proporcionó una oportunidad para que los estudiantes demostrasen empatía y consideración por sus compañeros, fortaleciendo así su desarrollo social y emocional en consonancia con los principios educativos de la pedagogía Amigoniana.

Sesión 2 midiendo en mm, cm, m

En esta segunda sesión se tiene la participación de cuatro estudiantes, pues ingresa un nuevo estudiante el cual será denominado E.04. Para esta sesión los multigrados 1°-3° y 4°-5° se encuentran nuevamente en un salón. Es por esto que cada practicante se hace cargo de un multigrado. Al inicio de la clase se realiza el repaso de las tablas de multiplicar con el multigrado. En esta ocasión se utiliza el juego “lanzamiento multiplicativo” se describe con más detalle a continuación. Luego se realiza la explicación y continuación de la actividad de medir según la guía propuesta de la sesión 1.

En relación con el estudiante E.04, se observó que se encontraba desorientado y desanimado, una sensación muy común de los estudiantes cuando ingresan por primera vez al Instituto. Este comportamiento se reflejó en comentarios como “yo no sé eso, profe”. Ante esta situación, la practicante a cargo adoptó una estrategia de apoyo individual. Durante este período de acompañamiento, la practicante se centró en enseñar al estudiante cómo llevar a cabo las mediciones requeridas para la actividad, lo cual permitió al estudiante adquiriera confianza en sus habilidades y que se sintiera más motivado para participar en la actividad. Es importante

destacar que, debido a su falta de seguridad, el estudiante solicitaba constantemente la validación de la practicante sobre la precisión de sus mediciones.

Juego: Lanzamiento multiplicativo.

El “Lanzamiento Multiplicativo” es un juego diseñado para reforzar el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Para llevar a cabo este juego, solo se requiere una pelota y la participación de los estudiantes junto con la supervisión de un practicante. A continuación, se detallan las instrucciones para su desarrollo:

1. Todos los estudiantes, así como el practicante, forman un círculo para comenzar el juego.
2. La practicante inicia el juego proponiendo una multiplicación y lanza la pelota a uno de los estudiantes seleccionados al azar.
3. El estudiante receptor de la pelota debe responder rápidamente y correctamente la multiplicación propuesta antes de devolver la pelota a la practicante.
4. Una vez que la practicante recibe la pelota, selecciona a otro estudiante y propone una nueva multiplicación, repitiendo así el proceso.
5. Cada estudiante tiene dos oportunidades para responder correctamente. En caso de fallo, el estudiante debe abandonar la ronda y el juego continúa hasta que quede un ganador.

A continuación, se presentan aspectos importantes sobre este juego.

Mediante esta dinámica, los estudiantes practicaron las tablas de multiplicar de manera divertida y participativa, fomentando así su aprendizaje de una manera interactiva y estimulante.

El juego permitió una interacción de las practicantes con los estudiantes y un entorno propicio para el intercambio de conocimiento y experiencias, pues las practicantes tuvieron la oportunidad de observar el progreso de cada estudiante en el dominio de las tablas de multiplicar, de acuerdo con Calderón y León (2010) como se menciona en Torres, E., Casallas, A., (2021) “se reconoce que al jugar hay interacción entre el estudiante-saber-profesor, por tanto, se identifica la dimensión epistemológica, cognitiva, comunicativa y sociocultural” (p. 213).

Material manipulativo: Cinta métrica – “estima-estimador”

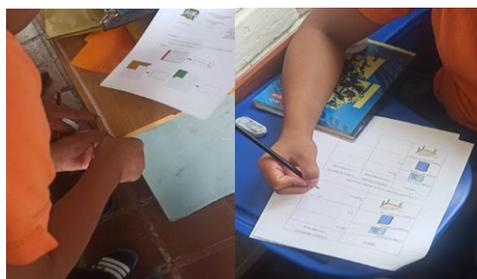
En la sesión 2 se proporciona el mismo material manipulativo para que los alumnos finalicen la actividad que habían iniciado en la sesión anterior.

La actividad se inicia con el tema de medición con milímetros, centímetros, metro, donde se le pedirá al estudiante que escoja la herramienta adecuada para medir los diferentes objetos que se muestran en la guía (ver anexo B).

Luego de finalizada la primera actividad, se juega con los estudiantes a “estima – estimador”. Este juego fue tomado y modificado de la página web twinkl, el cual consiste en que los estudiantes deberán pensar cuando mide aproximadamente cada objeto y luego lo medirán con la herramienta correspondiente. Y dependiendo de que tanto se aproxima o se aleja del valor real tendrá una cierta cantidad de puntos. Gana el que tenga más puntos por estimar.

Figura 20

Estudiantes del grado 1°-3°, jugando al juego estima-estimador



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización de la actividad:

Al medir objetos familiares en el aula como, cuadernos, escritorio, marcador, etc., brinda a los estudiantes una experiencia práctico-teórico, donde los estudiantes aprenden a evaluar y comparar tamaños, distancias y dimensiones de manera precisa y eficaz. Esto les ayuda a comprender la relevancia y la aplicabilidad de la medición en su vida cotidiana.

Además, al enfrentarse a diferentes objetos y situaciones de medición, los estudiantes deben pensar críticamente para seleccionar la unidad de medida adecuada y determinar la mejor manera de realizar la medición. Esto estimula el pensamiento analítico y la resolución de problemas, esta integración sirve como un ejercicio integral, ayuda a que los estudiantes se configuren como sujetos críticos y propositivos con habilidades para la resolución de problemas (Torres, E., & Casallas, A., 2021).

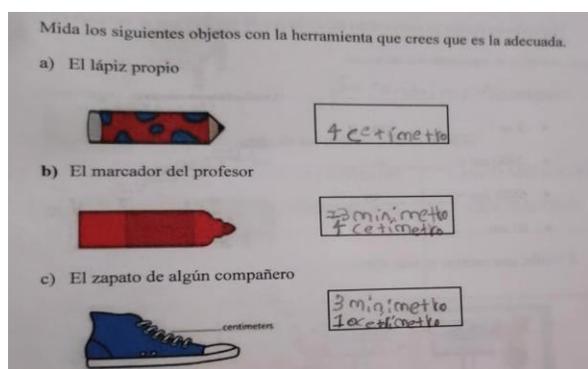
El juego de estima-estimador logró que los estudiantes desarrollaran habilidades de observación y comparación, ya que inicialmente no comprendía cuanto equivalía un centímetro y que tan largo podría ser, llevándolo a colocar medidas exageradamente altas o pequeñas. Este

juego no sólo fortaleció su comprensión de conceptos matemáticos, sino que también cultivó su capacidad para aplicar estos conceptos en situaciones prácticas del mundo real. Como lo decreta el decálogo del juego, pues este es la parte de la vida más real de los estudiantes. Traslada la realidad del estudiante a la escuela y muestra la necesidad y utilidad de aprender matemáticas. (Alsinas, 2006, citado por Alsinas y Planas 2008).

Seguidamente, se analiza algunos resultados de la actividad realizada por los estudiantes de 1°-3°.

Figura 21

Fotografía de la actividad del estudiante E.03

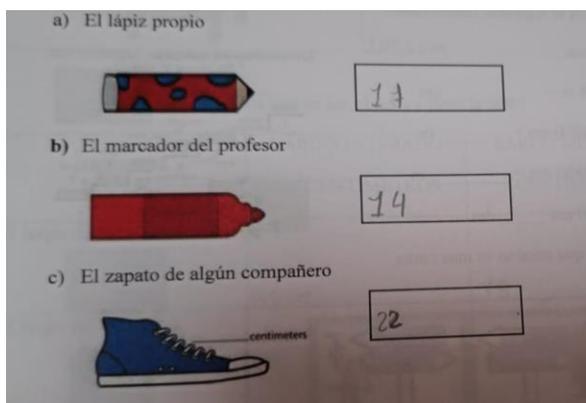


Fuente: Autoría propia.

Se vuelve a evidenciar el trastorno específico del aprendizaje del estudiante E.03, que no solo afecta en el proceso de solución de operaciones, sino también en la formación incorrecta de las palabras. Esta dificultad ortográfica puede influir en su capacidad para comunicarse efectivamente por escrito. Igualmente se destaca una falencia específica en la escritura adecuada de las unidades de medida. El estudiante tiende a escribir primero los milímetros y luego los centímetros. Es importante destacar que la escritura estándar establece que las unidades de medida deben escribirse en orden ascendente, es decir, primero los centímetros y luego los milímetros. Esta confusión de escritura implicaría un bajo desempeño académico en matemáticas o en otras áreas, como también en su formación en los diferentes talleres que desarrolla la institución.

Figura 22

Fotografía de la actividad del estudiante E.02

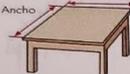


Fuente: Autoría propia.

El estudiante E.04 no escribió la unidad de medida requerida, esto puede ser porque no está familiarizado con los símbolos de las unidades de longitud. También puede surgir a la falta de comprensión de los conceptos de medición o porque no prestó suficiente atención al escribir las unidades de medida.

Figura 23

Fotografía del estudiante E.02

OBJETO	LARGO ESTIMADO EN CENTIMETROS
El largo de la tarjeta 	8 cm
El largo del cuaderno 	23 cm
El ancho y largo de la mesa 	100 cm

Fuente: Autoría Propia.

El estudiante E.01 y E.02 escriben la medida de una forma que no es común en matemáticas. Lo más probable es que los estudiantes no hayan comprendido adecuadamente el concepto de medición ya que la notación correcta y más común para expresar una medida en centímetros es 4 cm, sin los dos puntos.

Figura 24

Fotografía del estudiante E.01

OBJETO	LARGO ESTIMADO EN CENTIMETROS	OBJETO	LARGO ESTIMADO EN CENTIMETROS	LARGO MEDIDO EN CENTIMETROS
El largo de la tarjeta 	78 : cm	El largo de la tarjeta 	9 : cm	78
El largo del cuaderno 	100 : cm	El largo del cuaderno 	23 : cm	100 : cm
El ancho y largo de la mesa 	150 : cm	El ancho y largo de la mesa 	100 : cm	160 : cm

Fuente: Autoría propia.

Tres de los cuatro estudiantes que realizaron la actividad, cometieron el error en escribir la medida en la columna incorrecta, ya que no se percataron de leer cuidadosamente las preguntas y terminaron colocando las cantidades en las columnas equivocadas. Esta situación es frecuente en algunos estudiantes de esta institución, ya que muestran tendencias a buscar el camino más fácil o a completar los ejercicios con rapidez, sin dedicar esfuerzo, provocando que no lean las instrucciones o actividades y se limitan solo a preguntar a la practicante a cargo que deben hacer.

Sesión 3. Medición en mm y cm

En la sesión número 3 se contó con la participación de 4 estudiantes del grado primero a tercero. Al inicio de la clase se realiza el repaso de las tablas de multiplicar, para esta ocasión se utiliza la caja matemática, la cual permite realizar operaciones como suma, resta, multiplicación y división, reforzando el cálculo mental, promoviendo el juego colectivo y la sana competencia, Interioriza el conocimiento por medio de la repetición sistemática y estimula el desarrollo de la estrategia mental. También se usa el juego denominado tangram para favorecer la comprensión del concepto de medición, con el tangram los estudiantes no sólo desarrollan habilidades matemáticas fundamentales, sino que también pueden mejorar su comprensión de conceptos abstractos mediante la manipulación de formas tangibles y la aplicación práctica de habilidades de medición.

La actividad de la sesión 3 se desarrolla en 2 pasos, inicialmente se deja que el estudiante se familiarice con el juego, formando figuras y juego con el tangram y en segundo paso deberán medir las fichas del tangram en centímetros y milímetros.

Los juegos utilizados en esta sesión se describen a continuación.

Juego: Caja matemática.

La caja matemática está elaborada en madera MDF de 23 cm x 23 cm. Compuesta de una base dividida en cuatro partes (suma, resta, multiplicación y división); en cada uno de sus lados cuenta con 12 regletas numeradas del 1 al 12 y que van sostenidas por varillas cincadas. Incluye dos dados (ver figura 25). Seguidamente se hace explicación del juego, con sus respectivas reglas y se forman dos grupos de dos estudiantes para que compitan uno a uno para ganar.

Figura 25

Juego la caja matemática



Fuente: Autoría propia.

Instrucciones: El juego inicia con las fichas hacia la parte de afuera como vemos en la figura 25. Cada jugador escoge un lado de la caja, luego lanzan los dados y quien saque el mayor número comienza el juego. El jugador debe lanzar los dados y usar los números que estos indican para realizar una operación de suma, resta, multiplicación o división, así obtener un resultado que le permita voltear una de las fichas hacia el interior de su lado. Luego es el turno del siguiente jugador, y así sucesivamente. Gana quien logra voltear primero todas sus fichas. El 2do y 3er puesto se define según el mejor puntaje que haya quedado en sus fichas.

Figura 26

Resultado al lanzar los dados y posibles operaciones que puede realizar

$$\begin{array}{l} \text{Dados: } 4 \text{ y } 6 \quad 4+6=10 \\ \text{Dados: } 6 \text{ y } 3 \quad 6-3=3 \end{array}$$

Fuente: (S.A, 1990)

Cabe resaltar que a medida que se toma habilidad con el juego se pueden impartir nuevas reglas, sin embargo, en esta ocasión se realizó el juego con las instrucciones descritas anteriormente con el fin de que los estudiantes se familiarizaran primero con el juego.

Al explicar el funcionamiento del juego los estudiantes ejecutan el juego, con el fin de consolidar el proceso operaciones básicas.

Figura 27

Estudiantes jugando con la caja matemática sesión



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización del juego.

Durante la actividad con la caja matemática, se observó que los estudiantes mostraban una clara preferencia por la suma sobre otras operaciones. Esta preferencia puede atribuirse a los desafíos comunes que enfrentan al aprender las operaciones básicas, especialmente la resta, multiplicación y división, debido a la falta de práctica o comprensión de estas. Los estudiantes perciben la suma como una operación presente en situaciones cotidianas, como contar objetos, calcular el cambio o determinar cantidades de dinero, lo que les genera familiaridad y seguridad. Las practicantes les preguntaron a los estudiantes porque solo usaban la suma y algunos estudiantes expresaron que, en experiencias previas en contextos de calle y vulnerabilidad, demostraban habilidades con el dinero para protegerse de situaciones adversas, lo que puede influir en su percepción de la suma como una habilidad valiosa para su supervivencia.

Cabe destacar que los estudiantes al sumar dos números que aparecían en el dado y percatarse que el resultado era un número que ya habían volteado, exclamaban: “¡ya no tengo ese número!, o ¡no me sirven los dos números!, ¡me toca perder el turno! En estas ocasiones las practicantes intervenían sugiriendo otras operaciones, “Con esos dos números, puedes multiplicar, dividir o incluso restar”. Brindándoles nuevas opciones, las practicantes los incentivaban a pensar y explorar diferentes operaciones matemáticas.

Asimismo, la expresión de los estudiantes sobre lo "chévere" que sería tener la caja matemática en casa también sugiere que las actividades académicas pueden ser vistas como algo divertido y atractivo cuando se presentan de manera interesante y accesible. Esto resalta la importancia de adoptar enfoques creativos y lúdicos en la enseñanza de las matemáticas. Como Torres, E. Casallas, A (2021) consideran el juego como una actividad importante en el aula de clase, puesto que aportan una forma diferente de adquirir el aprendizaje, aportan descanso y

recreación al estudiante, acoplándose a los intereses, a las necesidades, a las expectativas, a la edad y al ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, al encontrarse un ganador, se evidencia que los estudiantes muestran un gran interés en el juego. Esto sugiere que el juego no solo está ayudando a fortalecer sus habilidades matemáticas, sino que también está generando entusiasmo y motivación por aprender más. Esto sugiere que quieran seguir jugando para seguir practicando y mejorando sus habilidades.

Juego y material manipulativo: El tangram.

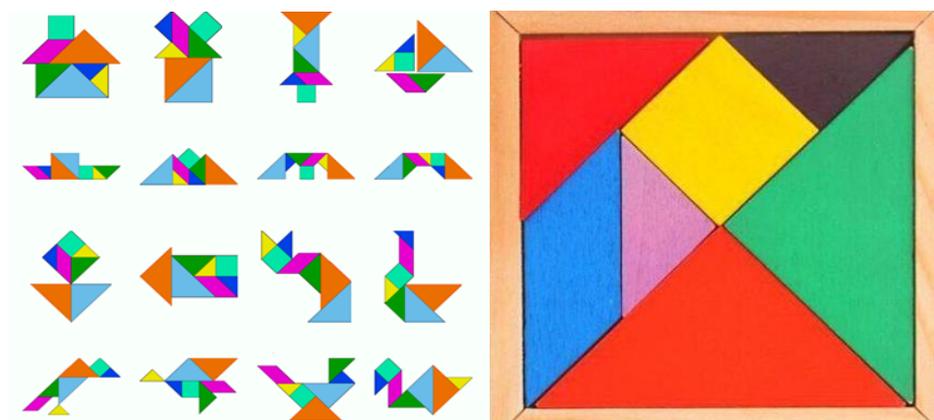
El tangram es un material manipulativo tangible, un antiguo rompecabezas geométrico chino donde las piezas se pueden organizar de muchas formas diferentes para hacer figuras de distintas formas que consta de siete piezas: dos triángulos grandes, un triángulo mediano, dos triángulos pequeños, un cuadrado, y un romboide. Este material fue presentado en madera.

Instrucciones: Se debe formar diferentes figuras utilizando las 7 piezas del Tangram, con las siguientes reglas:

- Utiliza todas las piezas: Para crear cada figura, debes usar las 7 piezas del Tangram.
- No superpongas las piezas: Las piezas solo pueden tocarse por sus lados, no superponerse.
- No dejes huecos: Las piezas deben ajustarse perfectamente para cubrir la superficie de la figura que deseas crear.

Figura 28

Juego el tangram



Fuente: (Jugando aprendemos, s, f)

Después de que la practicante a cargo explica las instrucciones del juego, los estudiantes comienzan entusiasmados a trabajar con el tangram, explorando las posibilidades que ofrecen las piezas geométricas. A medida que avanza la actividad, se observó un progreso notable en la

destreza de los estudiantes. Al principio, se demoraban más tiempo para completar las figuras, pero después de familiarizarse con el juego, comprendieron mejor cómo encajan las piezas entre sí.

En el aula se presencia un ambiente de emoción y colaboración a medida que los estudiantes intercambian consejos y estrategias para resolver los desafíos del tangram. Como lo menciona Alsina y Planas (2008) la participación activa en el juego fomenta la colaboración y el intercambio de conocimientos con los demás, y ambas acciones son fundamentales para la construcción de aprendizajes significativos.

Algunos estudiantes incluso se animan a crear sus propios diseños, desafiando su creatividad. El estudiante a medida que terminaba una figura llamaba a la practicante para mostrar orgullosamente su resultado, esta experiencia con el tangram además de ser divertida para los estudiantes, fue una clave esencial en el aspecto educativo, pues dejó a los estudiantes un mayor aprecio por las matemáticas y un sentido de logro personal.

Figura 29

Estudiantes de 1°-3° jugando con el tangram



Fuente: Autoría Propia.

A continuación, se presentan aspectos importantes durante la realización de la actividad.

Figura 30

Estudiantes realizando la actividad de medir el tangram



Fuente: Autoría propia.

Al entregar la guía y las reglas para la actividad de medición de figuras geométricas, se observa que algunos estudiantes no realizan las mediciones correctamente. En su afán por terminar rápido, no prestan atención a la precisión y simplemente anotan el valor que ven a primera vista. Esta tendencia a buscar la facilidad es común en estos estudiantes, lo que hace que las actividades que requieren mayor esfuerzo sean menos atractivas para ellos.

Durante la actividad, se brinda un acompañamiento individualizado a cada estudiante, ya que requieren una atención especial; de hecho, sin la presencia del docente, algunos de ellos no participan de las actividades. Otro aspecto a mencionar es que a menudo olvidan incluir las unidades de medida e incluso desconocen las abreviaturas correspondientes, por lo que es necesario recordarles constantemente que las añadan al realizar sus mediciones.

Figura 31

Respuesta de la actividad del estudiante E.04

Cuadrado		2,1	2,1
Paralelogramo		2,1	2,1

Fuente: Autoría propia

Como se mencionó anteriormente, los estudiantes E.03 y E.04 padecen de un trastorno en su proceso de escritura. Estas dificultades pueden interferir con la capacidad para expresar sus pensamientos por escrito por lo cual se requiere de paciencia y de una intervención adecuada para ayudarlos a superar estas barreras en su aprendizaje. Asimismo, la omisión de las unidades de medida puede atribuirse a una pérdida gradual de los conceptos estudiados.

Figura 32

Respuesta de la actividad del estudiante E.02

Triangulo Mediano		2,2 cm	2,9 m
Triangulo Grande		4,1 cm	6,6 m

Fuente: Autoría Propia

Es posible que el estudiante no haya aprendido o no recuerde la abreviatura correcta para "milímetros". A pesar de que la tabla expresaba la unidad de medida, el estudiante no logra compaginar el concepto de medición con su respectiva unidad de medida.

El juego del tangram mantuvo despierto el interés de los estudiantes y demostró ser una herramienta efectiva para fomentar la participación activa y el compromiso en el aprendizaje. La dinámica y la versatilidad del tangram permitieron a los estudiantes explorar y experimentar con formas y patrones de una manera creativa y práctica.

La solicitud de llevarse el material a sus casas indica un nivel de entusiasmo y compromiso que va más allá del entorno escolar. Esto sugiere que el tangram no solo fue percibido como una actividad educativa, sino también como una forma de entretenimiento y diversión que los estudiantes deseaban seguir explorando en su tiempo libre. Esta iniciativa por parte de los estudiantes resalta la importancia de proporcionar recursos educativos que puedan ser llevados fuera del aula para fomentar el aprendizaje continuo y autodirigido.

Sesión 4. Perímetro de figuras

La sesión número 4 contó con la participación de 4 estudiantes. Al inicio de la clase se realiza el repaso de las tablas de multiplicar con el juego “fichas multiplicativas” el cual fue tomado de la página web Edufichas y se describe con más detalle en el siguiente apartado. Seguidamente se hace la explicación de la actividad el cual los estudiantes deben armar distintas figuras geométricas con algunas de las fichas del juego de tangram, posterior a ello se explica la definición de perímetro. Así los estudiantes deben medir cada lado de la figura realizada, luego sumar sus lados y finalmente hallar el perímetro de esa figura.

Juego: juego de las multiplicaciones.

El juego de las multiplicaciones se desarrolla en el contexto de una selva, los estudiantes son exploradores y tienen que llegar al campamento, que está situado en el centro del tablero. Por el camino, se van a encontrar con algunos obstáculos y, sobre todo, muchas multiplicaciones para resolver. Este juego sirvió para que los jóvenes repasaran y consolidaran las tablas de multiplicar.

Tablero del juego de las multiplicaciones: es un tablero de 26 cm x 22 cm, de 65 casillas, impreso en una hoja carta de gramaje 200. Existen algunas casillas especiales. Si el jugador cae en una de estas casillas, hay una acción: Casillas de animales, la interrogación: casillas de preguntas, la serpiente y la enfermería, casilla de la flecha (ver figura 33).

Tarjetas de multiplicaciones. Son 12 tarjetas de tamaño 5 cm x 8cm las cuales contienen 10 multiplicaciones que el estudiante debe resolver cuando llega en una casilla que tiene un signo de interrogación.

Tarjetas de animales: son 5 tarjetas de tamaño 9cm x 7cm, y se caracteriza porque cada una tiene un animal diferente, estos animales aparecen en alguna de las casillas del tablero y establece si el jugador avanza o retrocede cierta cantidad de acuerdo al valor que saco al lanzar los dados.

Dado: Es un objeto poliédrico con seis caras numeradas del 1 al 6. Se utiliza para determinar el número de espacios que un jugador avanza en el tablero en cada turno. Los jugadores lanzan el dado y avanzan su ficha según el número obtenido.

Fichas de Parques: Cada jugador recibe una ficha de parques y colores para distinguir entre los diferentes jugadores. Esta ficha es pequeña y representan la posición del jugador en el tablero.

Figura 33

Tablero del juego de las multiplicaciones



Fuente: (Edufichas, 2020)

El juego se llevó a cabo en dos etapas la primera consistió en la formación de parejas y explicación de las reglas y funcionamiento del juego y la segunda etapa se hizo entrega del material del juego. A continuación, se da a conocer las instrucciones y reglas del juego.

Instrucciones del juego

- ❖ El jugador tira el dado y avanza tantas casillas como el propio dado indica.
- ❖ En cada casilla, hay una multiplicación para resolver. El estudiante debe decir en alto el resultado de la multiplicación que le ha tocado.
- ❖ Gana el jugador que primero llegue al campamento.

A continuación, un resumen de estas casillas especiales:

Figura 34

Casillas especiales



Fuente: (Edufichas, 2020)

Figura 35

Contenido de las tarjetas especiales



Fuente: (Edufichas, 2020)

A continuación, se muestran aspectos importantes de los estudiantes al realizar el juego:

Algunos estudiantes se desaniman por no saber las tablas y no quieren jugar, pero las practicas les ofrecen apoyo y orientación para que puedan seguir jugando y aprendiendo, incluso su contrincante también da apoyo para que su oponente resuelva la operación. Cuando su compañero se equivoca en resolver la operación trata de recordarle que en unas casillas antes él había resuelto la operación, obligando al estudiante a recordar el resultado dicho por su contrincante conduciéndolo a responder correctamente la operación. Lo anterior se explica a lo mencionado por Alsinas (2006, citado por Alsinas y Planas 2008) al incorporar el juego en el entorno educativo, este “permite aprender a partir del propio error y del error de los otros” (p. 86). En concordancia con lo expuesto anteriormente los estudiantes pueden recibir el apoyo y

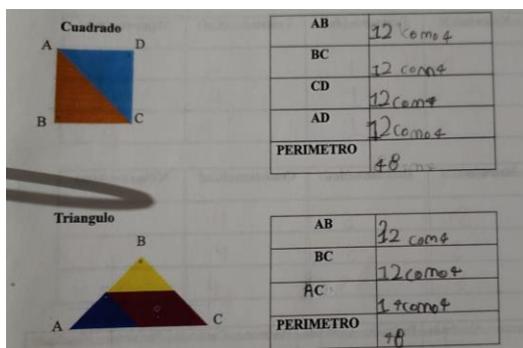
recordatorios de sus compañeros durante el juego, lo que les permite corregir sus errores y llegar al resultado correcto. Este enfoque fomenta el aprendizaje a partir de los errores tanto propios como ajenos, parte fundamental en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Se observa una mejora en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes a medida que avanzan en el juego gracias al apoyo de las practicantes. Se destaca la importancia de la paciencia, la flexibilidad y la adaptación en el proceso de aprendizaje, especialmente para aquellos estudiantes que tienen dificultades con las matemáticas. Como lo asegura Alsinas (2006, citado por Alsinas y Planas 2008), los estudiantes pueden participar en el juego según sus capacidades, así se promueve un ambiente inclusivo donde todos se sienten valorados y apoyados independientemente de su nivel de habilidad y capacidad.

Para esta sesión se utilizó el tangram para introducir el concepto de perímetro de figuras geométricas. A continuación, se presentan aspectos relevantes de las respuestas de algunos estudiantes al realizar esta actividad:

Figura 36

Fotografía de las respuestas de la actividad del estudiante E.0.3

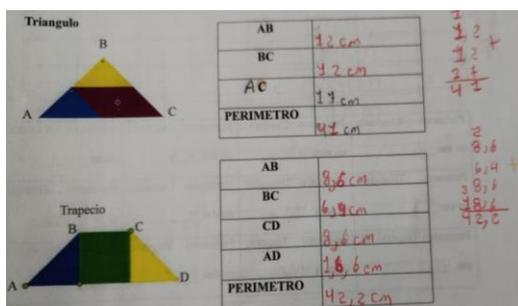


Fuente: Autoría propia

Se evidencia que el estudiante E.03 aún se le dificulta la comprensión los valores de medidas, y no logra comprender el concepto de decimales, esto podría considerarse habitual en este estudiante ya que le cuesta, debido a su dificultad de aprendizaje, sin embargo, las practicantes brindaron su apoyo y atención necesaria para guiarlo a que llegue a comprender completamente el concepto.

Figura 37

Fotografía del estudiante E.02



Fuente: Autoría propia.

3 de los 4 estudiantes logran escribir correctamente las medidas con su respectiva unidad de medida y logran comprender correctamente la suma con números decimales. Esto es un impacto positivo, ya que los estudiantes adquirieron habilidades y avanzan con mayor facilidad en las actividades propuestas.

Se debe aclarar que las medidas de los lados de las figuras del tangram varían en los estudiantes, ya que se contaba con tangram de tamaños distintos, por lo cual la actividad de esta sesión se centró en el correcto uso de medición. Mientras los estudiantes realizaban sus respectivas mediciones, se evidenció propiedades de las figuras geométricas, como, por ejemplo, que la longitud de los lados del cuadrado es igual, como en el triángulo equilátero, etc.

En cierto punto, cuando los estudiantes llegaban a realizar el procedimiento de obtención del perímetro de una figura, se encontraban con números decimales. Esta situación provocó que los estudiantes se sintieran abrumados de cometer algún error al enfrentarse ante conceptos que iban a ver por primera vez. Ante esta situación, las practicantes fomentan un aprendizaje seguro y de apoyo para que los alumnos se sintieran cómodos al experimentar un nuevo contenido sin temor al fracaso. Así la practicante inicia explicando la temática, dando ejemplos y estrategias para que comprendan con facilidad el concepto, luego ofrecen un apoyo individualizado a cada estudiante pasando por cada puesto para darle confianza al estudiante y responder sus inquietudes. Esta situación expresa que el juego, permitió que los estudiantes afrontarán contenidos matemáticos nuevos sin miedo a fracasar inicialmente, aspecto importante que destaca Alsinas (2006, citado por Alsinas y Planas 2008) en su descripción de decálogo del juego.

Sesión 5. Conversión de unidades de longitud

La sesión número 5 contó con la participación de un solo estudiante, porque la casa donde pertenecían los estudiantes E.01 y E.03 estuvo involucrada en un intento fuga, los estudiantes pertenecientes a esta casa, se les implementó una estrategia pedagógica, la cual consiste en recibir su atención académica desde sus casas, sin poder salir e ir a las aulas de clases. También el E.04 al presentar sus respectivas actas de grado, se promovió al grado 4°-5°. Al estar presente solo un estudiante se realiza el repaso de las tablas de multiplicar con la caja matemática, siendo las practicantes las contrincantes del estudiante. Seguidamente la practicante a cargo pasa al tablero y le explica al estudiante como puede convertir unidades más grandes o pequeñas haciendo uso de la tabla de conversión de unidades.

Después de ello, se entrega la guía de la sesión 4, el cual consta en la conversión de unidades. En este caso el valor del perímetro de las figuras del primer punto.

Aspectos relevantes del estudiante al realizar la actividad:

Figura 38

Fotografía de la actividad del estudiante E.02

Metro (m)	Decímetro (dm)	Centímetro (Cm)	Milímetro (mm)
	4	1	0
	4,	1	
9,	4	1	

Fuente: Autoría Propia.

El estudiante logra desarrollar la actividad correctamente, ya que tiene el acompañamiento de las practicantes. Incluso, logra una fácil comprensión en la ubicación de la coma al hacer la conversión de unidades. Esto demuestra la importancia. Gracias a la guía y el seguimiento proporcionados por la practicante, el estudiante pudo abordar el contenido con confianza y dominar los conceptos matemáticos necesarios para completar la actividad con éxito. Es pertinente rescatar que el buen manejo de los números decimales es una habilidad fundamental en matemáticas y el hecho de que el estudiante haya adquirido una comprensión sólida en este aspecto es un indicador claro de su progreso y capacidad.

Con la sesión 5 se percibe que el estudiante rinde mejor, cuando tiene el apoyo constante del docente, pues al tener a las practicantes enfocadas en él puede preguntar y sus dudas serán resueltas con rapidez. Pues los estudiantes cuando no entienden algo, llaman a la practicante y

hasta que ella no vaya, ellos no avanzan en los ejercicios, en este contexto es importante el acompañamiento en el aula.

Sesión 6. Perímetro y área

Para esta sesión participaron dos estudiantes. Se inicia la sesión con el repaso de las tablas, para esta sesión se juega con la lotería matemática. Seguidamente se inicia la temática de la sesión. Para ello se hace una explicación de cómo se puede hallar el área o perímetro de una figura utilizando una unidad de medida, en este caso el cuadrado, el cual será visualizado en el material manipulativo denominado rompecocos o buky. Finalmente, se les comenta sobre la realización de un proyecto en el taller, incentivándolos a diseñar sus propuestas. Se les proporcionaron folletos para iniciar la redacción del proyecto, así como una guía con ideas adicionales. Los juegos usados en esta sesión se detallan a continuación:

Juego: Lotería matemática.

Esta idea de juego es tomada de la página web Crayolines materiales didácticos (2021) los cuales resaltan que el juego provoca interés en los estudiantes y al incluirlos al aula trae beneficios positivos ya que entrelazan elementos como el deseo de tener un momento de distracción con la obtención de aprendizajes. Este juego ayudará para que los alumnos repasen las tablas de multiplicar de forma dinámica, fortaleciendo sus habilidades matemáticas.

A continuación, se describe el material utilizado en este juego:

Tablero de la lotería: Es un tablero con medidas de 20 cm x 24 cm, impreso en hoja carta de gramaje 200.

Tarjetas para el tablero: son 6 tarjetas por tablero, de medidas 7 cm x 8 cm, las cuales servirán para tapar el resultado del tablero del estudiante.

Reglas del juego:

- ❖ El jugador solo debe contar con un tablero de lotería.
- ❖ Debe resolver correctamente la operación para poder tapar con la tarjeta el tablero.
- ❖ Gritar ¡lotería! al terminar de tapar todo el cartón con las tarjetas.

El juego consiste en que cada estudiante toma según su preferencia, las tarjetas que correspondan a su tablero. Luego al iniciar el juego, el modulador en este caso la practicante, inicia el juego eligiendo papelitos con las operaciones al azar. Si el tablero de cada estudiante

tiene el resultado de la operación mencionada por la practicante, deberá tapar la casilla. Gana el primero que tape todo el cartón.

Figura 39

Juego de la lotería de multiplicaciones

50	10	28	45	63	1
24	56	2	7	28	32
100	42		12	36	

Fuente: (Crayolines materiales didácticos, 2021)

A través de este juego se evidencia que los estudiantes son más ágiles en las tablas de multiplicar, se observa que los estudiantes se tornan más precisos al resolver operaciones incluso cuando es una operación cuyo resultado no se encuentra en su tablero. Además, se destaca el trabajo colaborativo durante cada sesión de clases. Cuando uno de ellos no puede resolver una operación y el resultado de dicha operación aparece en su tablero, su contrincante lo ayuda con la respuesta, sin pensar que con eso podría ser posible que su contrincante le gane el juego. Este comportamiento muestra una actitud positiva hacia la ayuda mutua, reflejando valores de solidaridad y apoyo entre los estudiantes.

Ahora se hace una explicación detallada del juego rompecocos el cual fue utilizado para trabajar el concepto de perímetro y área.

Juego y material manipulativo: Rompecocos o Buky

El Rompecocos o Buky es un juego originario del rompecabezas clásico, agudiza la percepción visual, espacial y simultáneamente el desarrollo psicomotriz, al elaborarse estrategias para armar el modelo, desde la observación para determinar o definir la estructura de la figura. De este modo, el jugador incrementa el aprendizaje por ensayo y error, importante en la educación y al encontrar soluciones, que son múltiples, se automotiva para superar los fracasos, adquiriendo seguridad y confianza personal que enriquece la autoestima.

A continuación, se describe el material utilizado en este juego:

Tablero o base del rompecocos: Es un tablero de madera MDF con medidas 16 cm x 16 cm y 2cm de grosor.

Piezas del rompecocos: Cuenta con 14 piezas, 6 piezas comodines para armar la figura pedida (color azul) y 8 piezas complementarias. Estas piezas tienen distintas formas geométricas y deben encajar en el tablero.

Instrucciones:

- ❖ Para iniciar el juego se selecciona la figura que se debe realizar.
- ❖ Se arma la figura en el tablero con las piezas comodines, conservando la proporción del modelo
- ❖ Se procede a completar el tablero con las piezas complementarias para armar el fondo de la figura.

Figura 40

Juego rompecocos o buky



Fuente: Autoría propia.

La sesión se lleva a cabo en dos momentos, el primer momento inicia con la explicación del concepto de área y perímetro de una figura. Se realizó el dibujo de las figuras geométricas y se explicitó que se puede hallar el área de la figura si tomamos una unidad de medida, en este caso el cuadrado azul pequeño, de ahí al contar los cuadros que hay tanto dentro como fuera de nuestra figura se puede hallar el área y el perímetro por medio del lado del cuadrado azul pequeño respectivamente. Luego se proponen dos ejercicios y uno de los estudiantes E.03 realiza con facilidad el ejercicio propuesto, mientras que el estudiante E.04 se le dificulta un poco.

En el segundo momento, se implementó el juego “formar parejas” en el cual los estudiantes competían a formar parejas con dos fichas, las cuales contenían figuras que debían tener el mismo perímetro o la misma área. A continuación, se presentan aspectos relevantes de los estudiantes jugando con el juego. Se observó que a los estudiantes se les dificulta el proceso de ubicar correctamente las figuras, esto puede deberse a dificultades con la coordinación y la percepción visual, lo cual provoca que no puedan alinear o completar los espacios correspondientes o que les resulte difícil visualizar cómo encajar la figura de manera adecuada en el tablero. Algunos estudiantes pueden tener dificultades para manipular objetos pequeños con precisión debido a la falta de desarrollo de habilidades de motricidad fina.

Sin embargo, las practicantes estuvieron a su lado explicándole como debían ubicar las piezas, dándole pistas y sugerencias de posicionamiento de las piezas para que el estudiante el mismo llegara a encajar correctamente las piezas. Se sugiere proporcionar apoyo individualizado a los estudiantes en este tipo de actividades, como también oportunidades para practicar y desarrollar habilidades de motricidad fina y coordinación.

Figura 41

Fotografía de los estudiantes jugando con el rompecocos o buky



Fuente: Autoría propia.

Juego y material manipulativo: formar parejas

Este material se obtuvo de la página web desafíos matemáticos y consiste en que los estudiantes formen parejas con dos fichas las cuales deben tener el mismo perímetro o la misma área. El juego sirve para desarrollar habilidades de percepción visual, reconocimiento de patrones y familiarizarse con los conceptos de perímetro y área. Consiste en que los estudiantes deberán formar parejas de dos cartas cuya figura presente en la carta debe tener el mismo perímetro o la misma área.

Instrucciones:

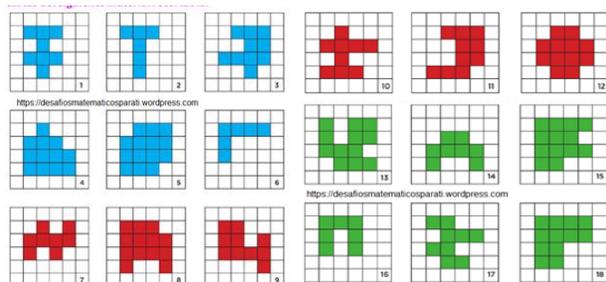
- Se barajan las 24 cartas y se distribuyen sobre la mesa, de tal manera que las cartas queden ocultas.
- Se decide el orden en que juega cada estudiante. Cada participante escoge dos cartas y si las figuras tienen la misma área o el mismo perímetro se queda con esas cartas, pero si tienen perímetro y área distinta las regresa a la misma posición.
- Cuando alguien tenga dos cartas con el mismo perímetro y misma área, tiene derecho a seleccionar otras dos cartas así sucesivamente.
- El juego finaliza cuando ya no haya cartas por seleccionar y el ganador será el que tenga el mayor número de parejas.

A continuación, se describe el material utilizado en este juego:

Cartas: cada carta tiene una medida de 6 cm x 6,5 cm, impresas en una hoja tamaño carta de gramaje 200.

Figura 42

Cartas del juego de formar parejas



Fuente: (desafiosmatematico, 2016)

Seguidamente se presentan aspectos importantes de los estudiantes al realizar esta actividad.

Se evidencia algunos inconvenientes en la realización del juego, como el de “comerse” algunos cuadros al contar para hallar el área o perímetro de la figura. Este desafío es muy común en actividades que implican la manipulación de figuras y la identificación de medidas. Esto puede ocurrir debido a la falta de atención a los detalles o una comprensión incompleta de como contar adecuadamente elementos. Una alternativa que utilizaron las practicantes fue aplicar herramientas visuales como, por ejemplo: los lápices o marcadores para que el estudiante señalara cada cuadrado contado, lo que ayudó a minimizar los errores y a mejorar la precisión en el proceso de conteo.

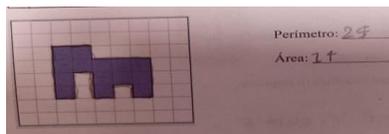
Se resalta que los estudiantes se divertían elaborando el juego, ya que, al quedar solo una pareja por formar, cada estudiante tenía una carta que le permitía ganar al contrincante, por lo cual los estudiantes entre risas concretaron un intercambio y llegaron a un acuerdo para que ambos ganaran. Esto fomenta habilidades sociales importantes, como la comunicación, la negociación, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos.

La disposición a negociar y llegar a un acuerdo para intercambiar cartas muestra cómo los estudiantes están dispuestos a colaborar y encontrar soluciones que beneficien a todos los involucrados. Este tipo de interacción promueve el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, como la empatía, la comprensión mutua y la capacidad de compromiso, las cuales se basa la pedagogía Amigoniana y que son fundamentales para la vida cotidiana y el éxito en

diferentes contextos. Ahora, se muestran respuestas significativas de los estudiantes al realizar la actividad.

Figura 43

Fotografía de la respuesta del estudiante E.03

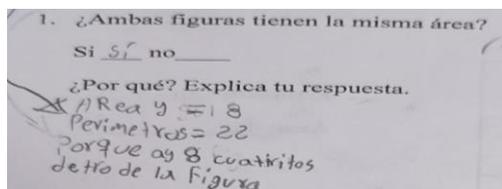


Fuente: Autoría propia.

En la figura 43, se puede apreciar que el estudiante cometió un error en el conteo inicial de los cuadros. Por lo tanto, se le sugiere que vuelva a contar para corregir su respuesta incorrecta. Inicialmente, había marcado 25 cuadros, pero con la asistencia de la practicante, se llega a la conclusión de que la respuesta correcta es 24. Este incidente pone de manifiesto una dificultad en la coordinación del conteo por parte de los estudiantes. En varias ocasiones, se observa que añadían cuadros de más o pasaban por alto algunos de ellos.

Figura 44

Fotografía de la respuesta del estudiante E.02



Fuente: Autoría propia

En sesiones previas, se ha notado que los estudiantes experimentan dificultades en la escritura, lo que sugiere un déficit en esta habilidad. Para ellos, plasmar sus pensamientos en papel resulta desafiante: suelen interpretar erróneamente las palabras, cometen errores ortográficos u omiten letras. Sin embargo, cuando se les solicita verbalmente, pueden expresar adecuadamente lo que se les pregunta. Del mismo modo, se aprecia del otro estudiante, este comprende y entiende lo que se le pregunta. Sin embargo, en su escritura se evidencian varias deficiencias, como la omisión de letras e incluso la falta de coherencia entre lo que comprende y lo que escribe.

Sesión 7. Perímetro y área

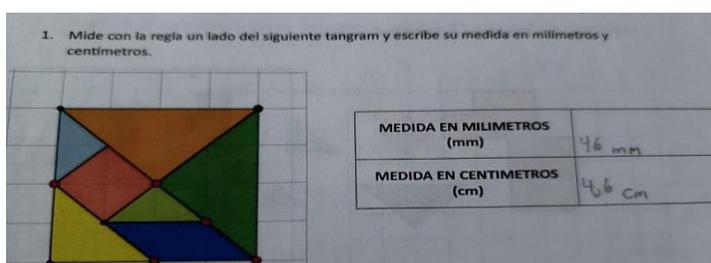
En la sesión 7 asistieron 2 estudiantes. En esta sesión se realizó una prueba para identificar los conocimientos de los estudiantes desde la primera sesión hasta ese momento, con

el objetivo de fortalecer los temas vistos en todas las sesiones de clases realizadas. Luego se realiza una actividad para finalizar con los conceptos de área y perímetro. De esta manera para el desarrollo de la prueba final se tuvieron en cuenta dos momentos, en primer lugar, se realizó un repaso general de los temas vistos, en segundo lugar, se procedió a explicar la dinámica con su propósito y sus respectivas reglas, finalmente se hace entrega de la prueba, la cual consta de 3 preguntas.

En relación a la primera pregunta: Mide con la regla un lado del siguiente tangram y escribe su medida en milímetros y centímetros, como se ilustra en la figura 45.

Figura 45

Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.03



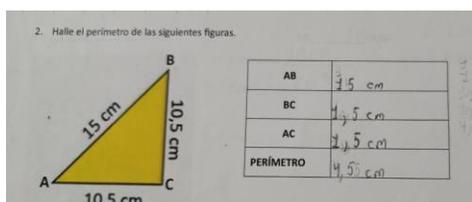
Fuente: Autoría propia.

Los dos estudiantes responden la pregunta con éxito, pero lo más destacable es que escriben correctamente las unidades de medida. En clases anteriores, se observaron varios errores en la escritura de estas unidades, como el uso inadecuado de "m" para referirse a milímetros o incluso la omisión de las unidades por completo. La mejora en la precisión al escribir las unidades de medida indica un progreso en el aprendizaje y la comprensión de conceptos relacionados con la medición.

Con relación a la segunda pregunta: Halle el perímetro de las siguientes figuras. Ambos estudiantes respondieron incorrectamente la pregunta (ver figura 46)

Figura 46

Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.03

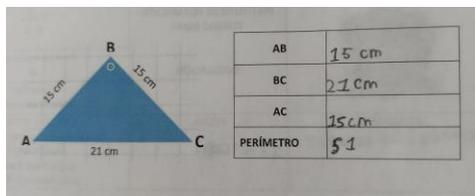


Fuente: Autoría propia.

Aquí se observó que el estudiante realizó la suma con números decimales equivocadamente, ya que no ubican correctamente la posición de los números esto puede deberse a que los estudiantes no están familiarizados con el concepto. También se evidencia que ambos estudiantes logran realizar la suma correcta con números naturales. (Ver figura 47)

Figura 47

Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.02

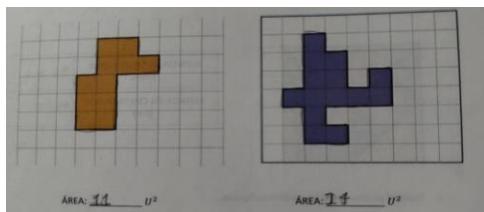


Fuente: Autoría propia.

Por otro lado, en la pregunta número 3: Observa las siguientes figuras y halle su área. Los dos estudiantes responden la pregunta con éxito.

Figura 48

Fotografía de la prueba diagnóstica del estudiante E.02



Fuente: Autoría propia.

En este punto, se nota que el estudiante inicialmente proporcionó respuestas incorrectas, como se puede ver por los datos borrados debajo de su respuesta. Sin embargo, muestra un esfuerzo notable al intentar corregir su error y completar el ejercicio correctamente. Este deseo de mejorar y avanzar lo lleva a realizar un recuento y a realizar el ejercicio nuevamente con precisión, lo que finalmente le permite responder correctamente al ejercicio propuesto.

Se concluye que la inclusión de material manipulativo y juegos didácticos en cada pregunta de la evaluación fue un factor determinante para su éxito. La visualización de estos recursos durante la explicación de los temas demostró un nivel notable de comprensión y aplicación de los conceptos enseñados. Este enfoque no solo promovió una mayor retención del conocimiento, sino que también estimuló el interés y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, la combinación de material manipulativo y juegos

didácticos resultó ser una estrategia altamente efectiva para mejorar el rendimiento y la comprensión de los estudiantes en la evaluación.

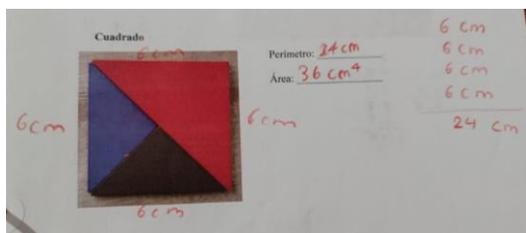
Luego de realizada la prueba final, se inicia la explicación de la temática de esta sesión. Para ello, la practicante a cargo procede al tablero y dibuja algunas figuras geométricas conocidas (cuadrado, triángulo, rectángulo). Luego, escribe la fórmula de área y perímetro correspondientes a cada figura y explica las operaciones necesarias para hallar la respuesta. Después de la explicación, invita a los estudiantes a resolver un ejercicio, proporcionándoles los valores necesarios para aplicar la fórmula según la figura que les corresponda.

Para iniciar se entrega el juego tangram, el cual fue descrito en la sesión 3 del aula multigrado 1°-3°.

Durante la actividad, surgieron varias complicaciones. Una de ellas fue que las fórmulas estaban indicadas con iniciales, por ejemplo, para hallar el área de un cuadrado se utilizaba "L x L". Los alumnos tenían dificultades para entender a qué se refería esto o incluso se les olvidaba el significado de "lado" en relación con la figura. Por esta razón, se decidió escribir las fórmulas de manera explícita, como "lado por lado", para que los estudiantes pudieran comprender mejor las operaciones necesarias. Esto facilitó la comprensión y aplicación de las fórmulas por parte de los jóvenes.

Figura 49

Fotografía de la actividad del estudiante E.03

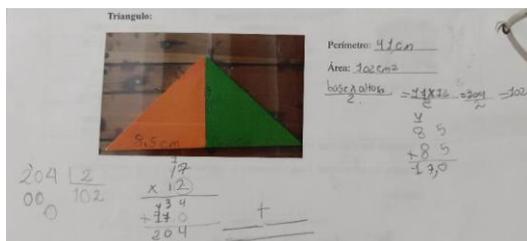


Fuente: Autoría propia.

El estudiante E.03 realizó con éxito las operaciones indicadas, lo cual es un indicio positivo de su comprensión y habilidad para aplicar los conceptos aprendidos. Sin embargo, se observa un error en la escritura de la unidad de medida del valor del lado del cuadrado. Este error surge porque al mencionar que el área debe estar dada en centímetros cuadrados, el estudiante interpreta incorrectamente "cuadrado" como el número "cuatro" en lugar de entender que se refiere a la unidad de medida al cuadrado (ver figura 50).

Figura 50

Fotografía de la actividad del estudiante E.02

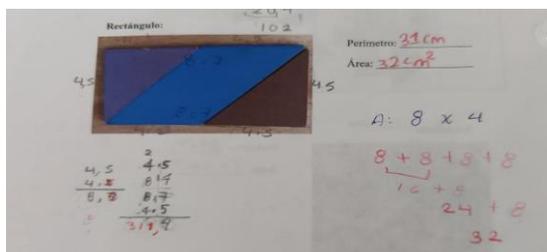


Fuente: Autoría propia.

Como se observa en la imagen, los estudiantes llevaron a cabo las operaciones necesarias para calcular el área. Aunque un estudiante no conoce el proceso de división, se propició el concepto de dividir por dos, buscando un número que sumando dos veces sea el dado. Este tipo de experiencias no solo fortalece su comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también les enseña la importancia de la perseverancia y la resiliencia en el proceso de aprendizaje.

Figura 51

Fotografía de la actividad del estudiante E.03



Fuente: Autoría propia.

Se destaca el trabajo del estudiante, quien ha seguido las recomendaciones hechas por el profesor para realizar la multiplicación. Para facilitar el proceso, el estudiante descompone la multiplicación como una suma, ya que esta es una operación que puede manejar fácilmente. Este enfoque muestra comprensión de los fundamentos matemáticos y demuestra la habilidad del estudiante para adaptar las estrategias de resolución de problemas según sus capacidades y necesidades. Además, al seguir las sugerencias del profesor, el estudiante demuestra una actitud receptiva hacia la retroalimentación y una disposición para mejorar su rendimiento académico.

Aula multigrado 4°-5°

Sesión 1. Jugando y conociendo las Regletas de Cuisenaire

En la clase número 1 correspondió a 9 estudiantes del grado cuarto y quinto. En esta sesión de clase los grados 1°-3° y 4°-5° estaban unidos, por ende, cada practicante se encargó de un grado múltiple. Como se mencionó en el aula multigrado 1°-3°, el anexo J muestra el diagnóstico escrito que consta de 4 preguntas. A continuación, se describen lo sucedido en el aula de clase y respuestas al diagnóstico.

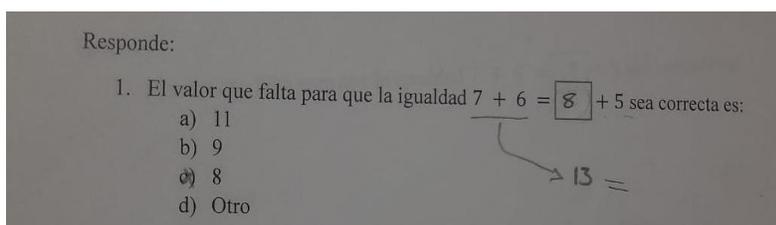
En relación a la primera pregunta: El valor que falta para que la igualdad

$$7 + 6 = \quad + 5 \quad \text{Sea correcta es:}$$

Se obtuvo que los estudiantes E.05, E.06, E.07, E.09, E.11, E.12 y E.13 respondieron que el valor que satisface la igualdad es 8 (véase la figura 52), porque $7 + 6 = 8 + 5$ entonces $13 = 13$.

Figura 52

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.05

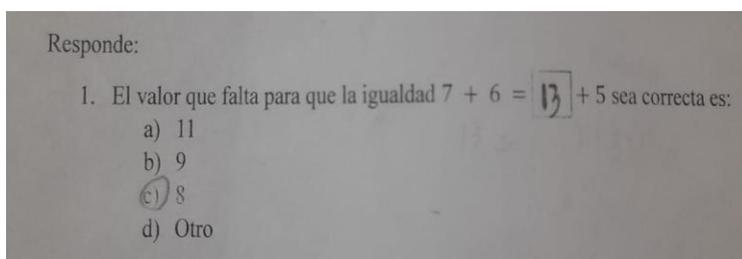


Fuente: Autoría propia.

Esto sugiere un buen entendimiento de suma y la capacidad para resolver ecuaciones simples. Por otra parte, E.08 y E.10 respondieron que el valor que satisface la igualdad es 8 (véase figura 53), sin embargo, en el recuadro escribieron el número 13.

Figura 53

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.08



Fuente: Autoría propia.

Este error se identifica con la definición de igualdad ya que normalmente se asocia a un resultado y no a otra expresión. En general, los resultados sugirieron que la mayoría de los estudiantes tienen una buena comprensión de la suma.

Pasando a la pregunta 2 del diagnóstico:

Resuelve: a. $\frac{4}{5} - \frac{2}{3} + \frac{3}{7}$ b. $\frac{3}{9} \times \frac{8}{9}$

De acuerdo a la observación en la clase sobre esta pregunta muchos de los estudiantes no recordaban como realizar operaciones con fraccionarios, aunque era un tema visto por los estudiantes en el periodo académico anterior, algunas de las razones que daba el docente titular es que los jóvenes olvidan rápido lo explicado debido al contexto en el que han vivido. Dado esto se les recordó cómo realizar estas operaciones con otro ejemplo. Cabe aclarar que ningún estudiante hizo el intento por resolver la pregunta b).

Respecto a la pregunta a) se tiene que los estudiantes E.05, E.06, E.07, E.08, E.11, E.12 y E.13 no desarrollaron ningún tipo de cálculo.

Por otra parte, E.10 (ver figura 54) y E.10 (ver figura 55) ofrecieron desarrollos parciales.

Figura 54

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.10

a. $\left(\frac{4}{5} - \frac{2}{3}\right) + \frac{3}{7}$
 b. $\frac{3}{9} \times \frac{8}{9}$ $\frac{4}{3} - \frac{2}{3} = \frac{13}{15}$

Fuente: Autoría propia

Figura 55

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.09

a. $\left(\frac{4}{5} \times \frac{2}{3}\right) + \frac{3}{7}$
 b. $\frac{3}{9} \times \frac{8}{9}$ $\frac{1}{3} + \frac{3}{7}$

Fuente: Autoría propia

De la figura 54 y 55, se toma en cuenta el caso en que los estudiantes ponen en práctica hacer los cálculos de manera mental y por ello pueden llegar a confusiones y también el hecho de que no saben o no recuerdan las tablas de multiplicar. En relación a la pregunta número tres que es calcular la operación 3742×28 se identificó que los estudiantes E.05 y E.13 resolvieron correctamente la operación (véase figura 56).

Figura 56

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.05

$$\begin{array}{r} 3742 \\ \times 28 \\ \hline 29936 \\ 7484 \\ \hline 104776 \end{array}$$

Fuente: Autoría propia

Aunque los dos estudiantes llegaron a la respuesta correcta, en lo observado en clase se identificó que el estudiante E.13 fue quien realizó este cálculo, y seguidamente procede a explicarle a su compañero E.05 cómo hacerlo, al mismo tiempo le iba diciendo las multiplicaciones puesto que el estudiante E.05 no conoce las tablas de multiplicar.

Por otro lado, los estudiantes E.06, E.08, E.09 y E.10, no hicieron cálculo alguno. Y los estudiantes E.07 y E.12, empezaron a resolver la operación e iban por buen camino sin embargo no la terminaron, y deciden desistir y dejar el ejercicio incompleto (véase figura 57). Además, se resalta que los estudiantes tratan de realizar los cálculos mentales como se muestra en la figura 58 sin registrar las unidades que llevaba en la operación y esto puede llevarlo a confusiones y dejar el ejercicio sin terminar.

Figura 57

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.07

$$\begin{array}{r} 3742 \\ \times 28 \\ \hline 936 \end{array}$$

Fuente: Autoría propia

Figura 58

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.12

$$\begin{array}{r} 3742 \\ \times 28 \\ \hline 29936 \\ 7.484 \\ \hline 10 \end{array}$$

Fuente: Autoría propia

donde se presentó el juego “serpientes y escaleras de las multiplicaciones”. Al final de esta actividad fue notoria la motivación que originó el juego posibilitando que los que los estudiantes reforzarán y afianzarán sus conocimientos sobre las tablas de multiplicar, Posteriormente se da inicio a la explicación del tema de la clase: fracciones decimales, para abordar el tema se da en 3 momentos, en el primer momento se entregó a los 4 grupos de estudiantes un paquete de regletas de Cuisenaire para familiarizarse con el valor numérico de las regletas entonces se procede a explicar la representación de fracciones, y se entrega una guía donde hay preguntas relacionadas al tema. En la sesión 1 de (aula multigrado 1°- 3°) se describe el juego “serpientes y escaleras de las multiplicaciones”

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización del juego.

Juego: Serpientes y escaleras de las multiplicaciones

En relación con la aprehensión del juego, se evidencia una dificultad inicial por parte de los estudiantes en comprenderlo, atribuible al hecho de que algunos alumnos interrumpieron la transmisión de las instrucciones y reglas al no permitir que otros las escuchen adecuadamente. No obstante, tras una segunda explicación, lograron una rápida adaptación al juego y sus dinámicas. Asimismo, se pudo observar que la mayoría de los estudiantes no posean un dominio de las tablas de multiplicar, generando los principales obstáculos en operaciones fundamentales. Frente a las preguntas que les hacían para avanzar en el juego sobre multiplicaciones, algunas de las respuestas se caracterizaron por intentos de adivinanza.

Figura 61

Estudiantes jugando serpientes y escaleras de las multiplicaciones



Fuente: Autoría propia.

Al preguntar sobre la experiencia previa con el juego, si alguien lo había jugado, todos los estudiantes afirmaron no haber conocido el juego anteriormente. En lo que, respecto a la

revisión de las tablas de multiplicar, se constató que esta iniciativa motivó una mejora en la actitud de los estudiantes hacia las tablas de multiplicar, pues ayudó a los estudiantes a recordar las tablas de multiplicar de una manera divertida y lúdica, de esta manera el juego fue acertado, atractivo y pudo fomentar la participación activa de los estudiantes, lo que pudo ser más efectivo que la memorización tradicional. En ese sentido, se logra mostrar el carácter pedagógico del juego, y su importancia de incorporarlo en la clase de matemáticas puesto que con el juego de serpientes se alinea con la regla número 2 del decálogo del juego de Alsinas (2006, citado por Alsinas y Planas 2008) que nos afirma que “las actividades lúdicas son enormemente motivadoras, los estudiantes se implican muchos en ellas y las asumen con seriedad” (p.86).

El material manipulativo descrito en el juego tuvo una influencia positiva en el aprendizaje de las tablas de multiplicar de los estudiantes. Y eso se evidenció porque los estudiantes pidieron llevarse el juego a sus casas (las cuales se encuentran en el Instituto) y practicar más.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para mejorar aún más el uso de este material: se podría proporcionar a los estudiantes más tiempo para practicar las tablas de multiplicar antes de jugar al juego. Esto les ayudaría a sentirse más seguros en sus respuestas y a disfrutar más del juego, o dar más tiempo para realizarlo. También se podría modificar el juego para que incluya tablas de multiplicar más avanzadas, o por el contrario que incluya solo una de las tablas de multiplicar. Esto ayudaría a los estudiantes a seguir aprendiendo las tablas de multiplicar a medida que avanzan en su educación.

Esta sesión de clase estuvo influenciada con uno de los principios de la pedagogía Amigoniana puesto que se atendió a los estudiantes desde su individualidad al explicarles el juego cuando tenían dudas. Ahora se describe el material manipulativo tangible: Regletas de Cuisenaire, usados en la sesión de clase.

Material manipulativo tangible: Regletas de Cuisenaire

Las regletas de Cuisenaire son un material manipulativo que permite a los estudiantes visualizar conceptos matemáticos abstractos de forma tangible. Es empleado en entornos educativos, abarcando desde el nivel escolar hasta niveles superiores de aprendizaje, incluyendo la formación de adultos. Este material versátil se puede utilizar para enseñar diversos temas matemáticos, tales como las operaciones fundamentales, fracciones, área, volumen, raíces

cuadradas, la solución de ecuaciones básicas, los sistemas de ecuaciones y las ecuaciones cuadráticas (Mercado et al., 2016, p. 38).

Las Regletas de Cuisenaire o Regletas de Colores son un conjunto de paralelepípedos de distintos colores, en este caso este material consta de un conjunto de regletas de plástico de diez tamaños y colores diferentes. La longitud es de 1 a 10 cm, y 1 cm como base. Cada regleta equivale a un número determinado:

- La regleta blanca, con 1 cm de longitud, representa al número 1.
- La regleta roja, con 2 cm representa al número 2.
- La regleta verde claro, con 3 cm representa al número 3.
- La regleta rosa, con 4 cm representa al número 4.
- La regleta amarilla, con 5 cm representa al número 5.
- La regleta verde oscuro, con 6 cm representa al número 6.
- La regleta negra, con 7 cm representa al número 7.
- La regleta marrón, con 8 cm representa al número 8.
- La regleta azul, con 9 cm representa al número 9.
- La regleta naranja, con 10 cm representa al número 10.

Figura 62

Estudiantes manipulando las regletas de Cuisenaire



Fuente: Autoría propia.

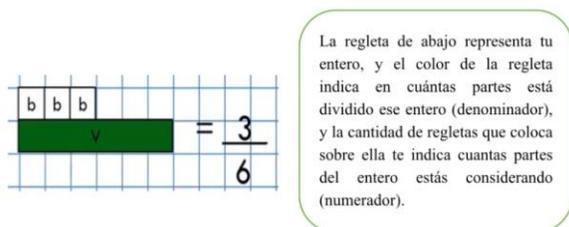
Este material se empleó básicamente para movilizar el concepto de fracciones decimales todo ello sobre una base manipulativa. La actividad se abordó teniendo en cuenta dos momentos. En el primer momento se mostró el material con el que iba a trabajar diciéndoles que a cada color le corresponde un valor, se formaron tres grupos de 3 personas cada uno, seguidamente se hace entrega del material descrito anteriormente y de la guía (ver anexo K) de trabajo por grupo, posteriormente se da a conocer las instrucciones para el desarrollo de la actividad, que se describen a continuación:

Completa la siguiente tabla con la ayuda de las regletas de Cuisenaire, para representar la fracción tenga en cuenta que es respecto a la regleta naranja.

Para representar fracciones con las regletas, se deben de colocar de la siguiente manera:

Figura 63

Representar fracciones con las regletas

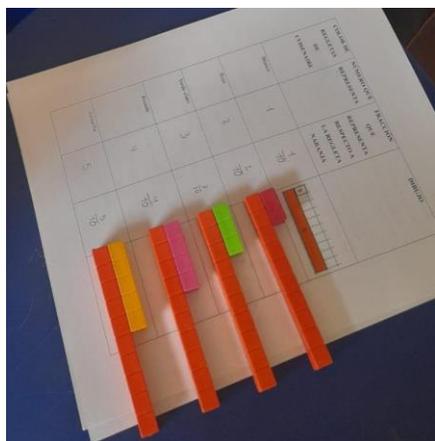


Fuente: Autoría propia.

En la segunda fase los estudiantes realizaron la actividad, con el fin de comprender el concepto de fracción decimal con la manipulación de las Regletas de Cuisenaire.

Figura 64

Estudiantes del grupo 2, realizando la actividad 2. Sesión 1



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización de la actividad:

Los estudiantes se mostraron muy motivados puesto que se le evidenció alegría y una participación constante.

En la actividad, el uso de este material manipulativo fue una estrategia efectiva para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, pues el material permitió a los estudiantes comprender

de una manera tangible el concepto de fracción decimal. Al manipular las regletas, los estudiantes visualizaron cómo un todo se puede repartir o fraccionar en partes iguales. Esto les ayuda a comprender el significado de fracción. En ese sentido como afirma Uicab (2009) los materiales manipulativos concretos tienen un fuerte carácter exploratorio, lo que genera una chispa para las discusiones en clase, la resolución de problemas, comunicación y reflexión. Las practicantes con los estudiantes explicando dudas que se generaban en el desarrollo de las actividades.

Sesión 2. Fracciones decimales

La sesión de clase número 2 correspondió a 9 estudiantes del grado cuarto y quinto. Es importante mencionar que en esta sesión de clase los grados 1°-3° y 4°-5° estaban unidos, por ende, cada practicante se encargó de un aula multigrado. Al inicio de la clase se realizó el repaso de las tablas de multiplicar, donde se presentó el juego “lanzamiento multiplicativo”, que es rápido y dinámico debido al corto tiempo de la clase.

Seguidamente se da inicio a la explicación del tema de la clase: fracciones decimales, primero los estudiantes deben reconocer las décimas, centésimas, milésimas y las equivalencias que hay con las fracciones decimales, explicando mediante un cuadro que este representa la unidad, y que pasaba si dividimos la unidad en 10 partes iguales, en 100 partes iguales, etc. Posteriormente, se da un ejemplo para que lo vean visualmente con las regletas de Cuisenaire, mostrando al mismo tiempo como representar las fracciones decimales con las regletas y hacer una actividad lúdica (esta se describe más a detalle en Juego y material manipulativo: Regletas de Cuisenaire) y finalmente se entrega una guía donde hay preguntas relacionadas al tema. Los dos juegos que motivaron la sesión se describen a continuación.

Juego: Lanzamiento multiplicativo

El juego "lanzamiento multiplicativo" es un juego lúdico donde se hacen preguntas sobre las tablas de multiplicar. Se explica en la sesión 2 de aula multigrado 1°-3°.

En relación con la aprehensión del juego, se evidencia que este fue entendido de manera clara y rápida por los estudiantes. En lo que respecta a la revisión de las tablas de multiplicar, varios estudiantes no recordaban las tablas de multiplicar, pero se notó que algunos estudiantes ya se habían aprendido algunas de estas vistas en la sesión de clase anterior.

El aprendizaje resultó significativo en el sentido de que no hay negación por el juego, por el contrario, algunos estudiantes salen al tablero y si es necesario identifican el significado de la

multiplicación como suma abreviada para luego ya contestar a la pregunta, en ese sentido el tiempo para contestar cada pregunta fue extendido un poco más.

Juego y material manipulativo tangible: Regletas de Cuisenaire

Para la sesión 2, se hizo nuevamente uso de las regletas de Cuisenaire para poder visualizar el concepto de fracción decimal. La explicación del tema se abordó teniendo en cuenta dos momentos. En el primer momento se espera que los estudiantes reconozcan las décimas, centésimas, milésimas y las equivalencias que hay con las fracciones decimales. Posteriormente, se da un ejemplo para que lo vean visualmente con las regletas de Cuisenaire, mostrando al mismo tiempo como representar las fracciones decimales con las regletas. Para así realizar la actividad lúdica la cual consiste en:

Indicaciones:

El juego consiste en representar con las regletas de Cuisenaire fracciones decimales. Para esta actividad se forman grupos dependiendo de la cantidad de estudiantes, al frente de cada grupo habrá un paquete de regletas. El juego inicia cuando la practicante escribe en el tablero una fracción decimal y dice en voz alta ¡ya! En ese momento un estudiante del grupo debe ir hacía donde están las regletas de su grupo y representar la fracción, el joven que termine de hacer su representación debe levantar la mano y decir ¡listo!, en ese instante todos deben parar, así la practicante va y rectifica si está bien representada la fracción, de ser así gana el grupo un punto, de no ser así el estudiante que gritó es eliminado, y los demás estudiantes pueden continuar representando la fracción hasta que algunos de ellos termine la representación correctamente.

Figura 65

Estudiantes de 4°-5°, realizando la actividad 1. Sesión 2



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización de la actividad:

En esta actividad respecto a las directrices del instituto fue importante agrupar a los estudiantes de una manera distinta, quedando un grupo de 5 estudiantes y otro de 3 estudiantes, algunos alumnos del segundo grupo repitieron turno debido a la necesidad de no mezclar a los jóvenes pues algunos están sancionados por IRAJ y otros por CAE, de esta manera se pidió asesoría al profesor titular para agruparlos. Respecto a la actividad se desarrolló exitosamente, cabe destacar que al inició había temor de participar por parte de los estudiantes, pues temían a equivocarse, y si lo hacían, lo volvían a intentar o sus compañeros de grupo les ayudaban, y explicaban que podían hacer, he de aquí la importancia del carácter pedagógico del juego pues este “permite aprender a partir del propio error y del error de los otros” (Alsina, 2006, citado en Alsina y Planas, 2008, p.86).

Asimismo, se observó un cambio significativo en la actitud de los estudiantes hacia el proceso de aprendizaje. El miedo inicial a cometer errores se transformó en una actitud más positiva, donde los errores se percibían como oportunidades para aprender y mejorar, y se destaca la importancia de superar el temor al error para alcanzar un aprendizaje más profundo y significativo.

Figura 66

Fotografía tomada a estudiantes de 4°-5° representando la fracción decimal 35/100

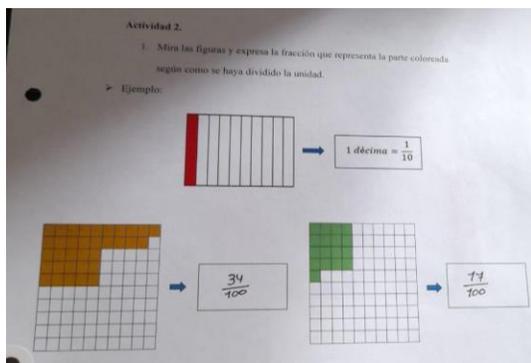


Fuente: Autoría propia

Finalmente, se pide a los estudiantes que realicen actividad 2 (ver anexo L). En la siguiente figura se puede observar respuestas a las preguntas de esta actividad:

Figura 67

Fotografía de las respuestas del estudiante E.09 de la actividad 2. Sesión 2



Fuente: Autoría propia

De lo cual se puede afirmar que, el uso de las regletas de Cuisenaire, fueron importantes en la enseñanza de fracciones decimales por varias razones:

- Ayudaron a los estudiantes a visualizar y concretar el concepto abstracto, lo que facilitó la comprensión.
- Permitió que los estudiantes interactuaran activamente con el concepto, lo que promovió la retención y la comprensión.
- Al experimentar con las regletas, los estudiantes formularan preguntas, conexiones y desarrollaron habilidades.

Asimismo, el enseñar las fracciones decimales con regletas motivó a los estudiantes, especialmente en este contexto de encierro, pues estas ofrecieron una representación concreta y visual del tema, además de que debido al particular contexto los estudiantes están desconectados de materiales físicos, y estas herramientas tangibles brindaron una oportunidad valiosa al experimentar este concepto matemático de una manera realista, al permitirle manipular las regletas hizo que los estudiantes se involucraran de una manera más efectiva en el proceso de aprendizaje lo cual facilitó la comprensión del tema que muchas veces abstracto para algunos estudiantes y también mantuvo su interés y motivación; aspecto fundamental, pues en este contexto la participación activa es esencial para evitar la pasividad de los estudiantes y esto se ve reflejado en el desarrollo de estas actividades.

Sesión 3. Números decimales

En la sesión de clase número 3 se contó con 9 estudiantes del grado cuarto y quinto. Al inicio de la clase se realizó el repaso de operaciones básicas, donde se presentó el juego “caja

matemática”. Posteriormente se da inicio a la explicación del tema de la clase: cambiar de representación de fracciones decimales a números decimales, para abordar el tema se da en tres momentos, en el primer momento se enseña un truco (ver anexo M) mediante ejemplos para cambiar de fracciones decimales a números decimales poniendo ceros y corriendo la coma. Posteriormente, se les entregó la actividad 1 (ver anexo N) donde ellos practican este truco, y finalmente se hace la actividad 2 con un juego llamado “Baraja de fracciones decimales y números decimales”. A continuación, se explica más a detalle los juegos relacionados en este párrafo.

Juego: Caja matemática

El juego de la "Caja matemática" es un juego de mesa para dos a cuatro jugadores que ejercita las 4 operaciones matemáticas básicas, reforzando el cálculo mental y la concentración. Además, se trabaja conceptos de cantidades y lógica matemática. Finalmente promueve el juego colectivo y la sana competencia. La descripción del material utilizado en este juego se encuentra en la sesión 3 del aula multigrado 1°-3°. El juego se abordó teniendo en cuenta dos momentos. En el primer momento se formaron 3 grupos, dos grupos de tres personas, y uno de dos personas, seguidamente se hace entrega del material del juego descrito anteriormente, posteriormente se da a conocer las instrucciones y reglas para su desarrollo. En el segundo momento los estudiantes ejecutaron el juego, con el fin de reforzar los conocimientos sobre las operaciones básicas y fortalecer la agilidad mental en los estudiantes sobre las mismas.

Figura 68

Estudiantes jugando a la caja matemática. Sesión 3



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización del juego.

Durante este proceso los estudiantes preferían la suma sobre otras operaciones y rara vez utilizaban la división. Al preguntar a los estudiantes el por qué la preferencia por la operación suma: los estudiantes expresan que tienen dificultad con la resta, multiplicación y división, lo cual se evidencia en los siguientes comentarios, “soy malo para hacer operaciones”, “no sé restar”, “no sé hacer algunas operaciones”, “soy más ágil en la suma”. De lo anterior se deduce que esta dificultad se pudo contrarrestar con el juego matemático, pues permitió ver las operaciones aritméticas, e interiorizó el conocimiento de estas mediante la repetición sistemática y además se estimuló el desarrollo de la estrategia mental al decidir qué operación le convenía hacer para ganar, y con este juego se pudo evidenciar una de las normas del decálogo del juego según Alsina (2006, citado por Alsina y Planas, 2008) el cual dice que el juego “admite el desarrollo de capacidades psicológicas necesarias para el aprendizaje matemático, como la atención, la concentración, la percepción, la memoria, la búsqueda de estrategia, etc.” (p.86).

Previo al juego se realizó la actividad 1 que consistió en fracciones con denominadores potencias de 10 y el efecto del corrimiento de la coma (,) en la respectiva representación decimal. En la figura 69 se muestra como la mayoría de los estudiantes comprendieron el truco, aunque el estudiante E. 06 expresó que no lo entendió y que prefería resolver la división (ver figura 70)

Figura 69

Fotografía tomada a las respuestas de la actividad 1 de los estudiantes E. 07. Sesión 3

Unidades decimales	Forma de fracción	Forma decimal
Catorce centésimas	$\frac{14}{100}$	$\frac{14}{100} = 0,14$
Ocho décimas	$\frac{8}{10}$	$\frac{8}{10} = 0,8$
Siete milésimas	$\frac{7}{1000}$	$\frac{7}{1000} = 0,007$
Veinte y siete centésimas	$\frac{37}{100}$	$\frac{37}{100} = 0,37$
Cinco décimas	$\frac{5}{10}$	$\frac{5}{10} = 0,5$
Tres milésimas	$\frac{3}{1000}$	$\frac{3}{1000} = 0,003$
Tres mil quinientos cuarenta y siete milésimas	$\frac{3547}{1000}$	$\frac{3547}{1000} = 3,547$

Fuente: Autoría propia.

Figura 70

Fotografía tomada a las respuestas de la actividad 1 de los estudiantes E.06. Sesión 3

1. Completa la siguiente tabla

Unidades decimales	Forma de fracción	Forma decimal
Catorce centésimas	$\frac{14}{100} = 0,14$	$\frac{140}{1000} = 0,14$
Ocho décimas	$\frac{8}{10} = 0,8$	$\frac{800}{1000} = 0,8$
Siete milésimas	$\frac{7}{1000} = 0,007$	$\frac{7000}{1000000} = 0,007$
treinta y siete centésimas	$\frac{37}{100} = 0,37$	$\frac{370}{1000} = 0,37$
cinco décimas	$\frac{5}{10} = 0,5$	$\frac{50}{100} = 0,5$
Tres milésimas	$\frac{3}{1000} = 0,003$	$\frac{3000}{1000000} = 0,003$
Tres mil quinientos cuarenta y siete milésimas	$\frac{3547}{1000} = 3,547$	$\frac{3547}{1000} = 3,547$

Fuente: Autoría propia.

Juego y material manipulativo: Baraja de las fracciones decimales y números decimales

En la sesión 3, actividad 2 se realizó un juego que se inspiró en "EL CHICHÓN DE LAS FRACCIONES" de Ana García Azcarate (2021) y que se denominó "Baraja de las fracciones decimales y números decimales" como se muestra en la figura 71, este juego combina elementos de cooperación con un toque de competición, lo que lo hace atractivo.

Esta noción de juego originalmente se utilizaba para reforzar el paso de los números racionales en sus diversas formas, exactamente en 7 formas o significados diferentes para representar una misma fracción, formas que serán las 7 cartas de una familia, estas son: en forma de fracción irreducible, en forma de fracción reducible, en forma de fracción decimal, en forma de decimal, en forma de parte de un todo, en forma de punto de una recta numérica y en forma de porcentaje. Sin embargo, para adaptarlo a los objetivos en la sesión de clase, fue necesario realizar algunas modificaciones. Las modificaciones consistieron en usar 4 cartas para hacer la familia de representaciones, las cuales son: su forma de fracción decimal, en forma de decimal, su representación en dibujo, como se lee la fracción.

Instrucciones del juego:

El objetivo principal del juego consiste en ser el primero en reunir las cuatro cartas de una misma familia. Este juego está diseñado para ser jugado por 3 participantes. Al comienzo del juego, se distribuyen cuatro cartas a cada jugador. Se coloca una carta boca arriba en el centro, junto al resto de la baraja, que se encuentra boca abajo. En su turno, cada jugador tiene la opción de tomar la carta superior de la pila de cartas boca abajo o, si lo prefiere, la carta que está descubierta en el centro. Después de tomar una carta, y con un total de 5 cartas en la mano, el jugador debe colocar una de sus cartas en el centro de la mesa, dejándola visible sobre las cartas que ya están boca arriba allí. Durante su turno, un jugador puede optar por cerrar su mano si las cuatro cartas que le quedan en la mano pertenecen a la misma familia de cartas. De esta manera, ese jugador se considera ganador de la partida.

Figura 71

“Baraja de fracciones decimales y números decimales”



Fuente: Autoría propia

Cabe resaltar que algunas de las familias para el juego son tomadas de la actividad 1, para que los jóvenes recordarán cual era la representación decimal de las fracciones o viceversa y además este juego combina lo visto en sesiones anteriores, ya que a menudo los estudiantes olvidan conceptos rápidamente.

Concomitante con el comentario de la figura 69 y 70, se logra evidenciar la regla número 6 del decálogo del juego de Alsina (2006, citado por Alsina y Planas, 2008) que nos afirma que los juegos incorporados en las clases de matemáticas respetan la diversidad, pues todos los estudiantes quieren jugar y todos pueden hacerlo según sus capacidades. Como se evidenció en esta actividad, que, aunque no se entendió un truco el estudiante lo realizó a su manera para poder participar en el juego al que estaba ligado la actividad.

Seguidamente se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización del juego.

Figura 72

Estudiantes jugando “Baraja de fracciones decimales y números decimales”. Sesión 3



Fuente: Autoría propia

De acuerdo con la fotografía anterior, se evidenció que, al llevar el juego a la clase, los estudiantes se motivan de manera positiva y hace más factible el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Antes de llevar el juego a la clase hay estudiantes que han olvidado poco a poco los conceptos enseñados y es algo que sucede con frecuencia con esta población debido a ciertas razones como el consumo de SPA, desmotivación, desescolarización, etc., pero al presentarles el material manipulativo del juego donde ellos pueden recordarlos, el ver 4 formas diferentes para representar una misma fracción, formas que serán las 4 cartas de una familia, diferentes formas de representación que se habían visto anteriormente y una nueva forma que se vería en la clase (números decimales) se convirtió en un gran reto para cada estudiante y con esto, se logró motivar a cada uno de manera personal a prestar atención a la explicación del tema, para realizar correctamente la actividad 1 y así poder ganar en el juego con más facilidad.

En el juego "Baraja de fracciones decimales y números decimales", los estudiantes demostraron un gran entusiasmo y un verdadero interés por el tema. La forma en que se esforzaron por comprender el tema con el objetivo de superar a sus compañeros en el juego demostró su motivación. En este ambiente competitivo, se creó un entorno de aprendizaje favorable donde la competencia inicial promovió la adquisición de conocimientos y además también se destacó la colaboración entre los estudiantes que, a pesar de la naturaleza competitiva del juego, los estudiantes se brindaron apoyo mutuo, compartiendo explicaciones y estrategias mientras estaban compitiendo. Un aprendizaje más sólido y comprensivo se logró gracias a esta actitud colaborativa.

Al finalizar la actividad, los estudiantes no solo manifestaron haber disfrutado del juego, sino que uno de ellos expresó un interés particular en conservar las cartas, demostrando así su apego a la experiencia vivida. Además, sus comentarios entusiastas acerca de las clases sugieren que la implementación de estrategias lúdicas no solo resulta efectiva para el aprendizaje, sino que también contribuye a generar un ambiente educativo más participativo y estimulante.

Esta actividad demuestra que el uso de material didáctico, manipulativo puede crear una experiencia de aprendizaje enriquecedora y significativa. El aprendizaje se vuelve más efectivo cuando se presenta de manera atractiva a través de juegos y actividades prácticas. El uso de material didáctico y juegos es fundamental en esta sesión. Los juegos permiten que los estudiantes se involucren de manera lúdica y práctica, lo que aumenta la motivación y la participación.

Sesión 4. Adición de números decimales

La sesión de clase número 4 correspondió a 8 estudiantes. Dado que el estudiante E.06 estuvo en estrategia pedagógica. Al inicio de la clase se realizó el repaso de las tablas de multiplicar, donde se presentó el juego “dominó matemático”. Posteriormente se da inicio a la explicación del tema de la clase: adición de números decimales, proporcionando una explicación detallada sobre cómo llevar a cabo esta operación. Seguidamente, se distribuye un tangram cuadrado a cada estudiante, junto con las fichas correspondientes a las figuras que deben formar, con el objetivo de familiarizarlos con el material manipulativo, el uso del juego y material manipulativo se describe a continuación y finalmente se entrega una guía donde hay preguntas relacionadas al tema.

Juego: Dominó de las multiplicaciones

Este juego se incorporó en la sesión 4 de clase, para abordar las tablas de multiplicar.

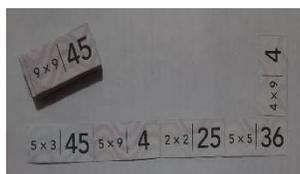
Esta idea de juego es tomada de RECURSOSEP, donde se rescata que, como todo juego de mesa, los jóvenes deben seguir las reglas del juego, esperar su turno y controlar sus emociones. Además, se ha demostrado que el dominó estimula los procesos cognitivos de percepción visual, atención y memoria (Fran, 2020).

El juego se realiza con el total del grupo, para ello se hace entrega de 7 fichas a cada estudiante. Cada ficha plantea una multiplicación en la izquierda y en la derecha muestra el resultado de otra operación, y se procede a jugar como el dominó tradicional conectando las fichas con igual resultado, teniendo en cuenta que se tiene que colocar las piezas una a

continuación de otra, pero sin cometer ningún error en las multiplicaciones. El jugador que primero se quede sin fichas será el ganador o la persona con menor puntuación entre las fichas restantes, en el caso de todos los miembros del grupo les quedan fichas.

Figura 73

Dominó de las multiplicaciones



Fuente: Autoría propia

En la segunda fase los estudiantes ejecutaron el juego, con el fin de reforzar los conocimientos sobre las tablas de multiplicar y fortalecer la agilidad mental en los estudiantes sobre las mismas.

Figura 74

Estudiantes jugando dominó de las multiplicaciones



Fuente: Autoría propia.

Este juego es importante para los estudiantes no por fomentar la concentración y pensar estrategias de juego para derrotar a los oponentes, sino también reforzar las dificultades que tenían en las tablas de multiplicar, el hecho de preguntarse qué números multiplicados dan el resultado que tenían en la ficha hacen que piensen en todas las opciones que hay, y las memoricen, además la importancia de saber las tablas de multiplicar es fundamental para avanzar y jugar. El juego también fomentó el autocontrol, hizo que los estudiantes controlaran sus impulsos, pues debían esperar su turno para poder lanzar una ficha.

Material manipulativo: Tangram de 7 piezas

El tangram es un material manipulativo tangible, un antiguo rompecabezas geométrico chino donde las piezas se pueden organizar de muchas formas diferentes para hacer figuras de distintas formas que consta de siete piezas: dos triángulos grandes, un triángulo mediano, dos

triángulos pequeños, un cuadrado, y un romboide (ver sesión 3 del aula multigrado 1°-3°). Este material fue presentado en madera.

Este material se empleó básicamente para movilizar el concepto de adición de números decimales. La actividad se abordó teniendo en cuenta dos momentos. En el primer momento se mostró el material con el que iba a trabajar, para así hacer una actividad de aplicación, es decir un juego libre, Según Cascallana (2002, citado por Cuida, A., & Novo, M., (s.f.)) una vez se tiene el tangram, la primera actividad será de juego libre donde formen figuras, para que los estudiantes descubran, reconozcan y exploren solos las posibilidades de este material didáctico.

Figura 75

Estudiantes manipulando el tangram



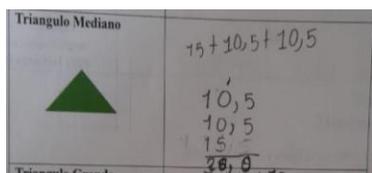
Fuente: Autoría propia.

Seguidamente se hace entrega de la guía de trabajo para cada uno para realizar una actividad 1. En esta actividad se les pide a los estudiantes observar la imagen del tangram y sus respectivas medidas en números decimales, para que luego a cada figura le hallen la suma de sus lados (Ver anexo O).

Es importante destacar que algunos estudiantes aún presentan dificultades en sumar rápido y mentalmente, es por ello que aún optan por sumar con los dedos. También como se presenta en la siguiente figura el estudiante E. 09 realizó la suma de manera incorrecta, luego de pasar por su puesto y recordarle que no hay que olvidar las cantidades que se llevan corrige su ejercicio.

Figura 76

Estudiante E.09, realizando la actividad 1. Sesión 4



Fuente: Autoría propia.

También se destacan estudiantes que en clases anteriores eran reacios al hacer las actividades ya van cambiando de actitud y son ellos los que buscan a las practicantes y piden explicación de las temáticas, de esta manera, se puede afirmar que el uso de herramientas didácticas despierta un mayor interés en los estudiantes al participar en actividades.

Como recomendaciones los estudiantes solicitaron que se brinde más tiempo para el juego libre con el tangram y así explorar el material. Además de incorporar más juegos y actividades lúdicas en las lecciones, pues los juegos son una forma divertida y atractiva de aprender, y pueden ayudar a los estudiantes a practicar habilidades y conceptos.

Por otro lado, otra recomendación es abordar las necesidades individuales de los estudiantes, dado que no todos poseen las mismas habilidades en la realización de sumas, por ello es importante que se respondan a estas diferencias brindando apoyo personalizado, un enfoque esencial para ayudar a cada estudiante a alcanzar su máximo potencial.

Sesión 5. Operaciones básicas

La sesión de clase número 5 correspondió a 9 estudiantes. Al inicio de la clase se realiza el repaso de las tablas de multiplicar, donde se continuó con el juego de la “caja matemática” que se describió en la sesión 3. Finalizado el repaso, los últimos 15 minutos de la clase se les habló a los jóvenes de realizar el proyecto talleres por lo cual se los motivó hacer un diseño de un proyecto y se le hizo entrega de los folletos para iniciar con la escritura del proyecto y también se les entregó el folleto guía para que plasmaran algunas ideas para su escritura (este se describe de manera más detallada en la sección: Descripción y análisis del Proyecto talleres)

Juego: Caja matemática

En esta ocasión ya que los estudiantes habían tomado habilidad con el juego caja matemática en la sesión 3 entonces se compartieron nuevas reglas, para hacerlo más complejo y competitivo. Las reglas fueron las siguientes: Por ejemplo, cuando en los dados caigan pares, se aplican algunas jugadas especiales:

Par de 1: debes devolver una de tus fichas

Par de 2: Pierdes un turno

Par de 3: Voltea la ficha que más te convenga

Par de 4: Devuelve una ficha de cada jugador

Par de 5: Lanza de nuevo los dados.

Par de 6: Devuelve una ficha de cada jugador.

Al volver a jugar este juego, los estudiantes exhiben un mayor dominio en el desarrollo del mismo, demostrando una mayor seguridad al seleccionar qué operación aritmética realizar y asimismo al realizar cálculos mentales con mayor fluidez. Esto se ve reflejado en los siguientes comentarios de los estudiantes:

E.05: “Yo soy muy malo con las tablas, pero con la caja matemática aprendí más cosas a sumar a restar y me recordaba las tablas”.

E.12: “Me gusta mucho porque mientras juego también aprendo hacer operaciones rápidamente y sé cuáles operaciones me sirven hacer primero para ganar”.

Además, al introducir nuevas reglas en el juego, los jóvenes aprenden a aceptarlas, lo que refleja no solo su capacidad para adaptarse, sino también su disposición para seguir normas y reglas establecidas, habilidades fundamentales tanto dentro como fuera del ámbito académico. El interés de los estudiantes por las reglas del juego, hizo que el docente titular también jugara, lo cual lleva a afirmar que el juego y su respectivo material tuvo un impacto positivo en el instituto, llevando al docente a compartir la idea de realizar este juego en el taller de ebanistería y así poder tener en el instituto este tipo de ayudas educativas.

Sesión 6. Operaciones básicas

La sesión de clase número 6 correspondió a 9 estudiantes. Al inicio de la clase se realiza el repaso de las operaciones básicas, donde se presentó el juego bingo matemático, este juego se describe a continuación. Posteriormente se trabaja en la escritura del proyecto talleres.

Juego: Bingo matemático de jerarquía en operaciones combinadas

Esta noción de juego es tomada y adaptada de Anagarciaazcarate (2021), en su idea de juego se trabaja la jerarquía en operaciones combinadas con números naturales. Con este BINGO se quiere conseguir que los alumnos tengan claro que las operaciones combinadas se tienen que efectuar siempre en un orden. A continuación, se describe el material necesario y utilizado en este juego:

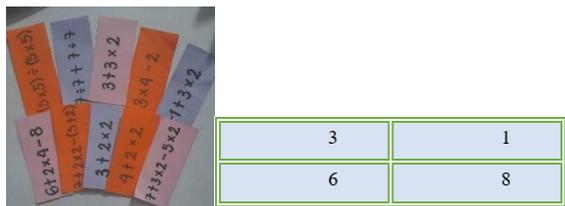
- Una baraja formada de 10 cartas como las de la figura 77. Como se ve, cada carta tiene unas operaciones que dan como resultados los números del 1 al 10.
- Unas hojas con tablas 2x2 para cada alumno.

En este juego no se entrega un cartón de bingo previamente relleno a cada alumno, como alternativa se da a los alumnos una hoja con una tabla vacía 2 x 2 y los estudiantes deben rellenar las casillas con cuatro valores escogidos entre los números del 1 al 10 que son los que se

obtienen con las 10 operaciones combinadas propuestas antes de iniciar el juego y a bolígrafo para evitar los engaños.

Figura 77

Material utilizado para el juego: “Bingo matemático de jerarquía en operaciones combinadas”



Fuente: Autoría propia

De esta manera las reglas del juego son las siguientes:

Reglas del juego:

- Cada estudiante rellena a bolígrafo su cartón de 2 x 2 casillas con cuatro números que ha escogido del 1 al 10.
- La practicante es la persona designada para llevar el juego.
- La persona que lleva el juego hace sacar sucesivamente y sin reposición las cartas de la baraja por diversos estudiantes.
- Cada vez que se saca una carta, se escribe ordenadamente las operaciones a efectuar correspondientes en la pizarra, dejando cierto tiempo entre unas operaciones y otras.
- Los alumnos van señalando con un color en sus tarjetas de BINGO los resultados que van obteniendo al efectuar los cálculos.
- Gana el estudiante que rellene las 4 casillas y que tenga correctos los cálculos de las operaciones en su cuaderno.

Figura 78

Estudiantes realizando el juego



Fuente: Autoría propia.

A través de este juego, los estudiantes no sólo practicaron y fortalecieron habilidades matemáticas básicas, como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, sino que también con el juego se pudo ayudar a los estudiantes a comprender y practicar la jerarquía de las operaciones matemáticas, puesto que es fundamental ya que establece el orden en el que deben realizarse las diferentes operaciones dentro de una expresión numérica. Esto es crucial para que se realicen los cálculos de manera precisa y coherente. Si no se sigue el orden correcto, el resultado puede ser incorrecto. Pues los estudiantes no tenían presente la jerarquía de operaciones reflejado en el diagnóstico.

Sesión 7. Prueba final

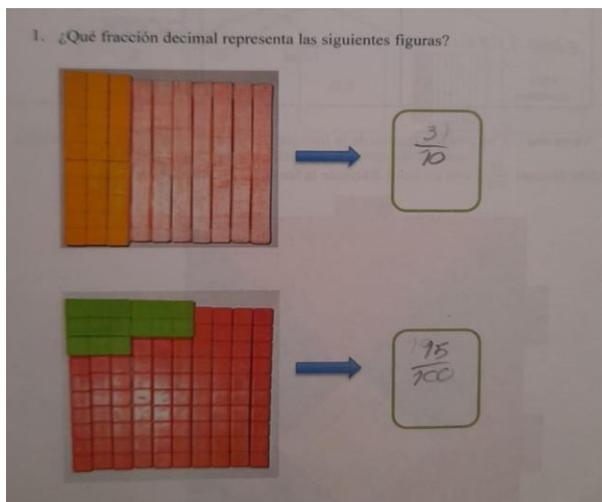
A la sesión asistieron 9 estudiantes. Cabe resaltar que en esta sesión no se contó con la asistencia del estudiante E.12 ya que egresó, ni con la asistencia del estudiante E.11 puesto que desertó, también se añade que el estudiante E.04 quien al inicio estaba en el grado 1°-3°, fue ascendido al grado 4°-5°, y el estudiante E.14 es un estudiante que ingresó al salón de clase. En esta sesión se realizó una prueba final (ver anexo P), en la cual se trató de fortalecer los temas vistos en todas las sesiones de clase realizadas y nivelar a los estudiantes nuevos que ingresaron al aula de clase, además se realizó con el objetivo de lograr ver si a través del juego y/o material manipulativo se evocan los conceptos enseñados y analizar si el juego y/o material manipulativo potencializa el conocimiento del estudiante.

De esta manera para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta dos momentos, en primer lugar, se realizó un repaso general de los temas vistos, en segundo lugar, se procedió a explicar la dinámica con su propósito y sus respectivas reglas, finalmente se hace entrega de la prueba, la cual consta de 3 preguntas. Es importante resaltar que a los estudiantes E.01 y E.14 también se les entregó la prueba final y las practicantes les iban explicando las temáticas que se estaban evaluando para que se nivelaran un poco con sus compañeros de clase, mientras los demás desarrollaban la misma, en ese sentido a los estudiantes E.05, E.06, E.07, E.08, E.09, E.10 y E.13 se les hace el respectivo análisis pues estuvieron presentes en todas las sesiones de clase y a los estudiantes E.04 y E.14 no se los toma en consideración para los resultados de la prueba.

En relación a la primera pregunta: ¿Qué fracción decimal representa las siguientes figuras? Todos los estudiantes respondieron correctamente a la pregunta (véase figura 79)

Figura 79

Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.06



Fuente: Autoría propia

Respecto a la segunda pregunta de completar la tabla y de unir las familias de las fracciones los estudiantes E.05, E.06, E.07, E.08, E.09 y E.13 respondieron correctamente todo.

Por otro lado, el estudiante E.10 a pesar de que se hizo un repaso, sigue presentando dificultades con la conversión de fracciones a números decimales (ver figura 80, a mano izquierda), aunque responde como se lee la fracción y también como se representa gráficamente (ver figura 80, a mano derecha).

Figura 80

Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.10

2. Completa la siguiente tabla.

Unidades decimales	Forma fracción	Forma decimal
Tres décimas	$\frac{3}{10}$	
Diecisiete centésimas	$\frac{17}{100}$	
Siete milésimas	$\frac{7}{1000}$	

Ahora une con un color la familia de la fracción decimal $\frac{3}{10}$, con otro color la familia de la fracción decimal $\frac{17}{100}$ y con un color diferente la familia de la fracción decimal $\frac{7}{1000}$.

Fuente: Autoría propia

El hecho de que el estudiante haya presentado dificultades con la conversión de fracciones a números decimales, a pesar de que se hizo un repaso, puede deberse a una

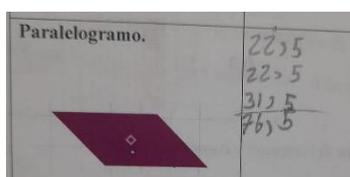
posibilidad de que el estudiante aún siga teniendo dificultades con las operaciones matemáticas básicas. En este caso, sería necesario trabajar con el estudiante para reforzar su comprensión o también es posible que el estudiante tenga dificultades con la lectura y la comprensión de instrucciones, pues comúnmente los estudiantes no leían la pregunta si no que pasaban directamente a preguntarles a las practicantes que se debía hacer.

En relación a la tercera pregunta, sobre observar la figura del tangram con sus respectivas medidas, reconocer la figura y sumarle los lados, se tiene que los estudiantes E.05, E.06, E.09, E.07 y E.13 respondieron correctamente.

Por otro lado, el estudiante E.08 y E.10, en la figura del paralelogramo, lo reconocen sin embargo solo suman tres de sus cuatro lados, aunque se resalta que la suma que realizan la hacen correctamente (véase figura 81).

Figura 81

Fotografía tomada de la prueba final del estudiante E.10



Fuente: Autoría propia

Sin embargo, es un avance significativo para ambos estudiantes, por ejemplo, el estudiante E.10 era alguien que al inicio de las primeras sesiones no quería participar en la realización de las actividades y presentaba muchas dificultades en operaciones básicas, pero con el tiempo se fue involucrando más en la realización de estas, y al hacerle la pregunta: *¿por qué después decidió realizar las actividades con nosotras?* el estudiante responde:

“me gusto, estaba aprendiendo, ustedes me estaban enseñando a sumar, dividir y restar, no quería trabajar por la pereza, los juegos me motivaron y me gustaron, me sentí chévere que me enseñaran con juegos”.

También se destaca que se fortaleció la operación matemática básica de la suma, puesto que los estudiantes ya realizaban estas sumas mentalmente y rápidamente, cuestión que al inicio de las sesiones no pasaba, ellos utilizaban sus manos para hacer este tipo de cálculos. Además, el uso de material manipulativo y juegos didácticos en la enseñanza es una estrategia pedagógica que busca no solo transmitir conocimientos, sino también fomentar la comprensión profunda y la

aplicación práctica de los conceptos. Y esto se ve reflejado en el comentario del estudiante E.08 cuando se le hace la siguiente pregunta: *¿Cuéntanos de tu experiencia durante la intervención y finalizando este proceso en el aula de clase?* A lo que responde:

“Mi experiencia fue buena porque aprendí un poco más de las matemáticas, las matemáticas casi no me gustan y ahí pude aprenderlas mejor...si uno quiere aprender debe meterle empeño, pero por medio del juego uno puede aprender más rápido, porque los juegos ayudan a ser motivadores...con el juego me quedan recuerdos de las temáticas que vi”

Por lo cual, de esta prueba y de este comentario se afirma que la incorporación de material manipulativo y los juegos didácticos evocados en las preguntas de la evaluación fue un factor clave para el éxito de la prueba. El hecho de que los estudiantes pudieran visualizar el material manipulativo y los juegos utilizados con los que se explicaron los temas en cada pregunta, les permitió recordar los conceptos y demostrar su capacidad para internalizarlos, esto se demuestra en la mayor parte de las respuestas de los estudiantes en la prueba final.

También es importante resaltar que el estudiante E.13 da la siguiente respuesta a esta pregunta:

“El día que llegué al instituto me sentía con rabia porque no pensé que iba a terminar en este lugar, me sentía horrible, con tristeza, pero cuando ustedes llegaron acá me dieron ganas de aprender porque acá enseñan siempre lo mismo, pero ustedes nos trajeron los juegos entonces ahí yo me motivaba a aprender y eso fue lo que me motivó para seguir aquí en el instituto”.

Por lo cual se subraya que la incorporación de juegos en el aula lo motivó aprender y a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje.

A continuación, se muestran otros comentarios de los estudiantes respecto a las actividades implementadas con juegos y material manipulativo:

E.08: *“Me gusto, estaba aprendiendo, ustedes me estaban enseñando a sumar, dividir y restar. No quería trabajar por la pereza, los juegos me motivaron y me gustaron, me sentí chévere que me enseñaran con juegos”.*

E.09: *“Los juegos me ayudaron a comprender mejor los conceptos matemáticos porque aprendemos más rápido y es más creativo”.*

E.06: *“Me llamó mucho la atención esta metodología de enseñanza por eso es que estoy haciendo un proyecto ahora”.*

Descripción y análisis de las actividades grado noveno.

Sesión 1. Función lineal

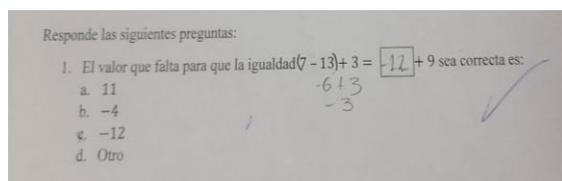
La primera sesión de clases contó con la participación de 7 estudiantes de noveno grado. Al inicio de la sesión, se llevó a cabo un diagnóstico escrito (consular anexo Q) para cada estudiante, utilizando lápiz y papel. Esta actividad se realizó de manera individual y tuvo como objetivo evaluar los conocimientos previos de los estudiantes en conceptos matemáticos fundamentales, tales como suma, resta, multiplicación y división. Para llevar a cabo esta actividad, se dividieron en dos etapas: en primer lugar, se explicó la dinámica de la prueba, junto con su propósito y las reglas a seguir; luego, se entregó la prueba diagnóstica, que constaba de cinco preguntas. Es importante mencionar que el estudiante E.18 al inicio no quería realizar la prueba, la recibió y la dejó a un lado, aunque después lo intentó porque el profesor lo pidió. A continuación, se detallan los conocimientos previos de los estudiantes, así como sus respuestas al diagnóstico.

En relación a la primera pregunta: El valor que falta para que la igualdad

$7 - 13 + 3 = + 9$ sea correcta es: Se tiene que los estudiantes E.15, E.19 y E.21 respondieron que el valor que satisface la igualdad es -12 . Sin embargo, el único estudiante que realiza un procedimiento es el estudiante E.21 (véase la figura 82) lo que sugiere un entendimiento de las operaciones básicas de suma y la capacidad para resolver ecuaciones simples.

Figura 82

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.21

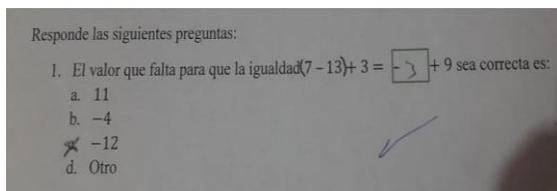


Fuente: Autoría propia.

Por otra parte, el estudiante E.20 respondió que el valor que satisface la igualdad es -12 (véase figura 83), sin embargo, en el recuadro escribió el número -3 .

Figura 83

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.20



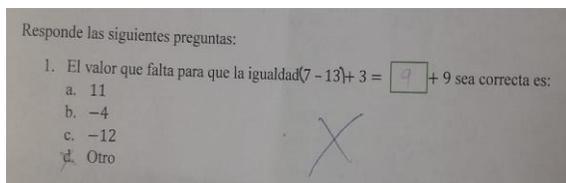
Fuente: Autoría propia.

En ese sentido, el estudiante resuelve la operación de la izquierda de la igualdad que es común a una respuesta del aula multigrado 4°-5° donde la igualdad es entendida como resultado.

Respecto a los estudiantes E.17 y E.18 respondieron que el valor que satisface la igualdad es otro, dando como respuesta en el recuadro el número 9, por ello se toma en cuenta el caso en que los estudiantes no hayan comprendido bien la pregunta realizada en el diagnóstico al ser un poco abstracta y su dificultad en resolver operaciones básicas.

Figura 84

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.18



Fuente: Autoría propia.

Pasando a la pregunta 2 del diagnóstico: Realizar la siguiente operación con signos de agrupación: $-3 - 2 \times [-9 \times (5 - 4) - (-6)] =$

De acuerdo a la observación en la clase sobre esta pregunta muchos de los estudiantes no recordaban como realizar operaciones con signos de agrupación, por lo cual se les recordó la jerarquía de las operaciones, pues los estudiantes se frustraron porque no sabían que hacer.

De esto se tiene que el estudiante E.15, E.19 y E.20 respondieron que la operación da un valor de 315. Sin embargo, el único estudiante que realiza un procedimiento es el estudiante E.15 (véase la figura 85) lo que sugiere un entendimiento de las operaciones básicas.

Figura 85

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.15

Realizar las siguientes operaciones con signos de agrupación:
 $-3 - 2 \times [-9 \times (5 - 4) - (-6)] = 315$
 Resuelve:
 $-9 \times 1 = -9$
 $-9 - 6 = -15$
 $-3 - 2 \times (-15) = 315$

Fuente: Autoría propia.

Por otra parte, los estudiantes E.18 y E.21 intentan hacer el procedimiento para dar respuesta a esta pregunta, pero presentaron dificultad al hacer operaciones con números enteros, como es el caso del estudiante E.21 al responder que $-3 - 2 = 5$ (véase figura 86, dificultad del abandono del signo), también presenta dificultad en recordar la ley de los signos para la multiplicación al poner que $-(-6) = -6$ como se ve en la figura 86.

Figura 86

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.21

2. Realizar las siguientes operaciones con signos de agrupación:
 a. $-3 - 2 \times [-9 \times (5 - 4) - (-6)] =$
 1
 $[-9 \times 1 - 6]$

Fuente: Autoría propia.

Respecto al estudiante E.18, presenta dificultad al operar con números enteros pues realizó las operaciones $-3 - 2 = 1$ (véase figura 87) y $5 - 4 = -9$

Figura 87

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.18

2. Realizar las siguientes operaciones con signos de agrupación:
 a. $-3 - 2 \times [-9 \times (5 - 4) - (-6)] =$
 1
 $[-9 \times 1 - 6]$

Fuente: Autoría propia.

Respecto al estudiante E.17 no dio respuesta a esta pregunta.

Siguiendo con la pregunta 3 del diagnóstico: Resuelve:

a) $-\frac{3}{9} \times \left(-\frac{7}{3}\right)$

b) $-\frac{4}{8} \div \left(-\frac{7}{3}\right)$

En esta pregunta los estudiantes E.17 y E.18 no hicieron ningún tipo de cálculo. Por otra parte, respecto a la pregunta (a) y (b) los estudiantes E.19, E.20, E.08, y E.21 dan una respuesta

correcta, pero quien escribe los cálculos correspondientes es el estudiante E.15 como se observa en la figura 88.

Figura 88

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del E.15

a. $-\frac{3}{9} \cdot -\frac{7}{3} = \frac{21}{27}$

b. $-\frac{4}{8} \div \left(-\frac{7}{3}\right) = \frac{12}{56}$

Fuente: Autoría propia

En relación a la pregunta número cuatro: Evalúe el polinomio para el valor dado:

$$4x^2 - x + 3 \quad \text{si} \quad x = -2$$

Los estudiantes E.19 y E.20, sustituyen $x = -2$ en el polinomio, pero olvidan sustituir este valor en el término $4x^2$, na respuesta $1 + 4x^2$ (véase figura 89) así hay una sustitución literal en x pero no en x^2 . Por otro lado, los estudiantes E.15, E.18, y E.17 no respondieron esta pregunta. Así que se tuvo que dar una idea general de lo que era evaluar un valor dado en un polinomio, aunque era un tema estudiado recientemente por los estudiantes ellos olvidan rápido como hacer estos procedimientos y por ello desisten de hacer algún tipo de cálculo.

Figura 89

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.19

a. $4x^2 - x + 3$ si $x = -2$ $= 1 + 4x^2$

Fuente: Autoría propia

Por otro lado, el estudiante E.21 sustituye el valor -2 correctamente donde aparece la variable x , sin embargo, se confunde en la operación (véase figura 90) y esto se puede deberse al hecho de que no ubica paréntesis o los signos respectivos.

Figura 90

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.21

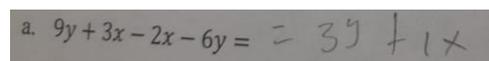
$4 - 2^2 = -2 + 3$
 $4 - 2 + 3 = 5$
 $28 = 5$

Fuente: Autoría propia

En relación a la pregunta número cinco que es eliminar los términos semejantes de la expresión $9y + 3x - 2x - 6y$, los estudiantes E.15, E.17, E.18 y E.21 no respondieron esta pregunta. Por otro lado, los estudiantes E.19 y E.20 respondieron correctamente esta pregunta (véase figura 91), con ayuda del profesor titular quien dio una idea general de cómo hacer este cálculo, pero ambos estudiantes pudieron realizar adecuadamente operaciones con suma.

Figura 91

Fotografía tomada de la prueba diagnóstica del estudiante E.20



a. $9y + 3x - 2x - 6y = = 3y + 1x$

Fuente: Autoría propia

De esta manera al indagar los conocimientos previos de los estudiantes se pudo identificar que la mayor dificultad que presentaron es el hecho de tener que resolver operaciones con números enteros, se les dificulta recordar la ley de los signos y además algunos presentan dificultad al hacer multiplicaciones. También se evidencia que olvidan rápido lo explicado en clases anteriores, y por ello fue necesario para las practicantes y el profesor titular dar una explicación muy general de algunas preguntas para evitar que los chicos se frustrarán e intentarán resolver la prueba. Además, se evidenció que los estudiantes solo trabajan si el docente está pendiente de ellos, dándole pistas, o incluso dándole la respuesta.

Después de completar la prueba diagnóstica, se procedió a la explicación general del tema principal de la clase: funciones lineales y seguidamente se realizó una actividad con el *Tridente deslizador de evaluación de funciones* que se describe a continuación.

Juego y material manipulativo: Tridente deslizador de evaluación de funciones

El “*Tridente: deslizador de evaluación de funciones*” como se muestra en la figura 92, se utiliza para evaluar una función que consiste en determinar el valor de la variable dependiente, dado el valor de la variable independiente. Esta idea de juego es tomada y adaptada del juego Function Notación Slider, y cada tridente fue fabricado en cartón paja.

Instrucciones

Este juego consiste en que dada una función lineal y dado el valor de x , evaluar la función, de esta manera primero se identifica los valores de x dados para luego proceder a deslizar en la primera tira del tridente la posición correcta donde va la función evaluada para un valor numérico x , en la segunda tira se desliza la notación correcta de la sustitución del número en la función, luego pasa a resolver esa operación (las operaciones correspondientes se hacen en

la guía: Actividad 1, que se entrega a cada estudiante (ver anexo R) y posteriormente procede a deslizar en la tercera tira el resultado de ese número cuando se lo evalúa en la función.

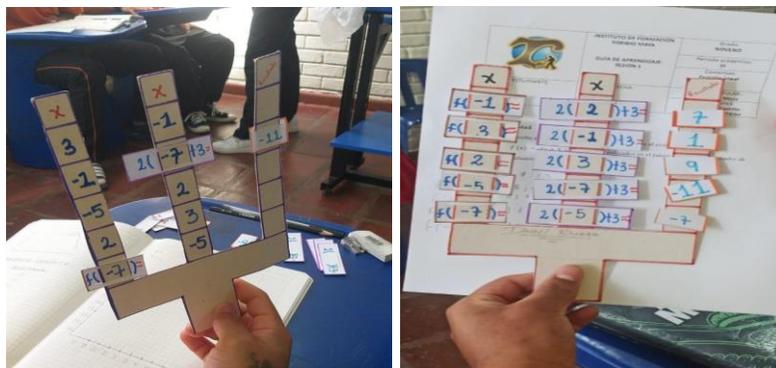
El ganador es aquel que termine de ubicar con el deslizador la posición correcta de cada valor en el tridente, además, conectar con las 3 tiras del tridente según el valor de x que se ha tomado, verificando que el procedimiento de las operaciones sea correcto.

Por ejemplo, si la función se escribe como $f(x) = 2x + 3$, la función evaluada para un valor numérico, como -1 , se escribe $f(-1)$ (primera tira). Para realizar la evaluación se sustituye el valor numérico -1 en la función donde aparece la variable “ x ”, es decir, $f(-1) = 2(-1) + 3$ (segunda tira), y se realizan las operaciones aritméticas necesarias para llegar al resultado que es 13 (tercera tira).

Esta actividad se realizó de tal manera que todos los estudiantes contarán con un tridente y una copia de la guía para cada uno, donde debían escribir las operaciones que realizaron al evaluar la función dados los valores de x dados.

Figura 92

Tridente: deslizador de evaluación de funciones



Fuente: Autoría propia

En el transcurso de la actividad, se observó una notable resistencia por parte del estudiante E.18 hacia la participación activa de esta misma. Ante esta situación, se optó por un enfoque proactivo, acercándose al estudiante y estableciendo un diálogo con el propósito de identificar las razones detrás de su actitud. Durante la interacción, el estudiante expresó que no le gustaban las clases de matemáticas, y que tenía dificultades con la materia, así que se optó por motivar y trabajar con él individualmente. Al colaborar, explicar el tema e involucrarlo con el juego, se evidenció una carencia en la comprensión de conceptos como la multiplicación y la

resta de enteros como se puede evidenciar en la figura 93, quién inicialmente al operar $-2 + 3$ da como respuesta -5 y luego de la explicación corrige su ejercicio dando la respuesta de 1.

Figura 93

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18

Handwritten work for Figure 93:

$$x = -1$$

$$f(x) = 2 \cdot (-1) + 3$$

$$= -2 + 3$$

$$= -1$$

Fuente: Autoría propia

Este tipo de dificultades se manifestaron de manera recurrente en varios estudiantes, y también se evidenció falencias específicamente en el ámbito de la comprensión de la multiplicación implícita que hay en expresiones algebraicas como ax (esta dificultad también la presentó el estudiante E.18), los estudiantes al inicio querían evaluar los valores dados y realizar todas las operaciones para luego ir a deslizar al tridente, pero con ello llegaban a errores como el no identificar la operación de multiplicación, es decir colocaban $2 - 1$ en lugar de $2(-1)$, y con ello pensar que era hacer operaciones de suma y resta (véase figura 94) y por ello fue importante, recalcarles el uso de paréntesis cuando reemplazan en la variable x , de esta manera el tridente deslizador de funciones influyó positivamente porque ayudó a abordar estas dificultades, pues así pudieron identificar el error que estaban cometiendo y corregir como se ve en la figura 94.

Figura 94

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.21

Handwritten work for Figure 94:

$$f(x) = 2 \cdot -1 + 3 = 4$$

$$x = -1$$

$$f(-1) = 2(-1) + 3$$

$$= -2 + 3$$

$$= 1$$

Fuente: Autoría propia

Otra confusión de los estudiantes era en cuanto a la diferenciación entre el signo de multiplicación que es \times y la variable x , por eso se llegó al acuerdo de que se iba a representar la multiplicación con un punto (\bullet) para que así no confundieran la multiplicación con la variable x . También se identificó la ausencia de dominio de conceptos básicos como las tablas de

multiplicar y por ello algunos estudiantes recurrían al uso de hoja de papel con las tablas de multiplicar.

Los estudiantes demostraron receptividad, expresando su aprecio por actividades lúdicas y participativas en el aula, se observó un ambiente de colaboración y apoyo mutuo entre los estudiantes. Y se demuestra con comentarios positivos recibidos por los estudiantes como:

E.18: "Al inicio no quería participar, pero la doctora me colaboró y ya entendí mejor".

E.21: "Lo bacano del tridente es que me hizo ver que poner paréntesis me va ayudar a no confundirme con la operación que estoy haciendo".

En ese sentido, se logra mostrar el carácter pedagógico del juego, y su importancia de incorporarlo en la clase de matemáticas. Con el juego del tridente se contribuyó a tratar diferentes aspectos matemáticos; en línea con la regla número 3 del decálogo del juego de Alsinas (2006, citado por Alsinas y Planas 2008), pues se evidencia cómo el juego utilizado permitió abordar distintos tipos de conocimientos matemáticos, desde conceptos básicos como suma y la resta, hasta conceptos más avanzados como la comprensión de expresiones algebraicas. Además, se trabajaron habilidades, como la resolución de problemas y la colaboración entre compañeros, y se fomentaron actitudes positivas a las matemáticas, como lo muestra el cambio de actitud del estudiante E.18 quien inicialmente mostraba resistencia hacia la participación activa en la clase de matemáticas. Sin embargo, una vez que se involucró en el juego al recibir colaboración y apoyo individualizado por parte de la practicante, expresó su aprecio por la experiencia. Esto demuestra cómo la actividad recreativa logró cambiar la actitud del estudiante hacia las matemáticas, convirtiendo una situación de resistencia en una experiencia positiva y motivadora.

Siguiendo la idea del referente Flores et al., (2011) en el marco teórico del trabajo, donde recomienda que debe seleccionarse material manipulativo en los que hacen que el alumno manipule antes de simbolizar, y que haciendo aprenda y comprenda los procesos en que sean útiles en la construcción de los contenidos más complejos, como en este caso lo fue el concepto de evaluación de funciones. Además, Flores et al., (2011) sugiere que el profesor puede emplear materiales y recursos aprovechando lo que existe en su entorno, diseñar él mismo (o sus alumnos) los materiales. En ese sentido el material utilizado en el juego del *Tridente deslizador de evaluación de funciones* es un material que bien puede ser hecho por los estudiantes o el profesor, y que como se observó en la sesión facilitó el aprendizaje del tema.

Por otro lado, esta sesión de clase se aplicó uno de los principios de la pedagogía Amigoniana que es el de “atender desde la individualidad de los estudiantes y el derecho de la diferencia” pues se brindó un apoyo individualizado a aquellos estudiantes que lo necesitaban, además se dedicó tiempo para trabajar de manera cercana con aquellos y se proporcionó explicaciones adicionales.

Sesión 2. Gráfica de una función lineal

La sesión de clase número 2 correspondió a 7 estudiantes del noveno grado. Al inicio de la clase se hace una explicación del tema, que es gráfico de una función lineal. Posterior a ello se explica el juego llamado: “Juego gráfico de funciones” el cual nos permitirá tabular y graficar funciones de una manera más recreativa, a continuación, se describe este juego más a detalle.

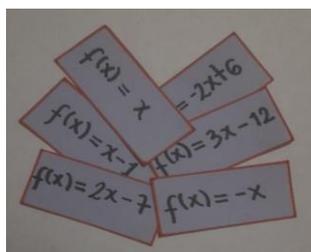
Juego y material manipulativo: Juego gráfico de funciones lineales

El *Juego gráfico de funciones lineales* es un juego que nos permite tabular y graficar funciones de una manera más recreativa, con ayuda del recurso didáctico geoplano cartesiano, esta idea de juego es tomado y adaptado del archivo de video de Vivy R. (2014). A continuación, se describe el material utilizado en este juego:

- **Geoplano cartesiano:** Es un material manipulativo que ayuda a los estudiantes a entender mejor una variedad de conceptos como área, perímetro, entre otros que, a menudo, pueden resultar confusos. Este material permite realizar trazos geométricos manipulables con ligas. Contiene 1 tablero, 169 pines para insertar y ligas.
- **Dados.**
- **Tarjetas de funciones lineales:** Son tarjetas que contienen escritas funciones lineales.

Figura 95

Tarjetas de funciones lineales

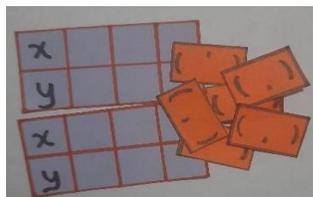


Fuente: Autoría propia.

- **Tablas de valores y fichas para escribir los puntos (x, y) .**

Figura 96

Tablas de valores y fichas para escribir los puntos (x, y) .



Fuente: Autoría propia.

En esta sesión se abordó el juego dividiendo el número de estudiantes de noveno grado en dos grupos. El grupo ganador es el que obtenga más puntos, y realice correctamente las operaciones, tabulee correctamente tres puntos según la función que le correspondió al azar y grafique la función, como se explica a continuación:

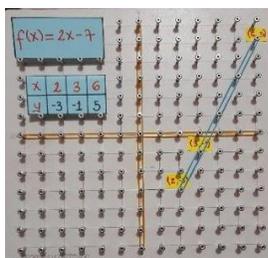
Procedimiento:

Dos alumnos de cada grupo salen y uno de ellos escoge al azar una función lineal. Luego se ubican en los dos lugares donde se tiene el material necesario. Los 2 estudiantes inician al mismo tiempo, el juego consiste en que cada estudiante lanza su dado, el número que salga es el valor que toma la variable x . Luego realizan la operación correspondiente al evaluar el número x en la función (las operaciones correspondientes se hacen en la guía: Actividad 1, punto 1, que se entrega a cada estudiante (ver anexo S), cuando hayan encontrado el valor de $f(x)$ dado x , continúan a lanzar el dado nuevamente y realizar el mismo paso hasta tabular 3 puntos que pertenezcan a la función. Se debe tener en cuenta que los tres valores de x deben ser distintos. Al tener los tres puntos de que pertenecen a la función la estudiante continua a escribirlos en la tabla de valores que se le ha entregado previamente, y además deben escribir en una ficha los 3 puntos (x, y) y ponerlos en el lugar correspondiente del geoplano cartesiano (ver figura 97) para así continuar a unir con una liga los tres puntos.

Luego de realizar la gráfica de la función correspondiente en el geoplano, se continúa con identificar otro punto de la gráfica (ver anexo S, punto 2). Cuando el estudiante termine de hacer lo descrito anteriormente debe levantar la mano y decir ¡listo!, en ese instante todos deben parar, así la practicante válida si el gráfico de la función es correcto, de ser así gana un punto su grupo, de no ser la practicante le dice que hay un error y debe corregirlo, y se da la oportunidad de continuar graficando la función hasta que alguno de ellos termine la representación correctamente, las siguiente figuras muestran momento en la realización del juego.

Figura 97

Juego gráfico de funciones lineales



Fuente: Autoría propia.

Figura 98

Estudiantes del grado noveno realizando el juego gráfico de funciones lineales



Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presentan algunos resultados relevantes de los estudiantes en la realización del juego.

Durante el desarrollo del juego, se señala que hubo avance en el estudiante E.18 (ver figura 99) pues superó la dificultad que se identificó en la sesión 1, es decir que hubo comprensión de la multiplicación implícita que hay en expresiones algebraicas como ax , y desarrolló adecuadamente operaciones cuando el resultado, aunque utilice sus dedos para contar.

Figura 99

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18

$f(x) = 2x - 7$		
Si $x = 4$	Si $x = 6$	Si $x = 5$
$f(4) = 2 \cdot 4 - 7$	$f(6) = 2 \cdot 6 - 7$	$f(5) = 2 \cdot 5 - 7$
8 - 7	12 - 7	10 - 7
1	5	3

Fuente: Autoría propia.

Por otro lado, el estudiante E.15 comentó que "evaluar es simplemente reemplazar ese valor que nos dan, donde haya x y así encontrar el valor de la función en ese punto". Lo expresado sugiere una comprensión sobre el concepto de evaluación de funciones. Y que, gracias

al juego utilizado en la sesión 1 y este juego, el estudiante pudo comprenderlo pues al inicio se le dificultaba ver esa relación, y por ello en la prueba diagnóstica no pudo resolver una pregunta relacionada con el tema. Como afirma Alsina (2006, como se cita en Alsina y Planas 2008) el juego en la clase de matemáticas “persigue y consigue en muchas ocasiones el aprendizaje significativo” (p.86). Esto demuestra cómo los juegos promueven el aprendizaje significativo al brindar experiencias prácticas y contextualizadas que ayudan a los estudiantes a comprender conceptos abstractos de manera más clara y profunda.

Por otro lado, es importante mencionar que antes de traer este juego a la sesión de clase se había identificado que los estudiantes presentaban dificultad en como ubicar los puntos en el plano cartesiano, más cuando el punto (x, y) tenía signo negativo. Además, los estudiantes llaman al plano cartesiano “la ele” porque de esta manera ellos recordaban que se trataba del plano cartesiano y además porque con el profesor trabajaban con el primer cuadrante.

En ese sentido al llevar y utilizar el juego gráfico de funciones lineales en el aula, fue útil considerar cómo los factores mencionados por Uicab (2009) influyen en la decisión de utilizar materiales manipulativos en el aula de matemáticas, es decir, se tuvo en cuenta las dificultades identificadas previamente en los estudiantes, y se decidió utilizar el juego gráfico de funciones lineales como un recurso para abordar estas dificultades. Esta decisión muestra al profesor, como factor influenciador, utiliza su conocimiento y experiencia para elegir y aplicar materiales manipulativos que ayuden a los estudiantes a superar sus dificultades y mejorar su aprendizaje. Al utilizar el juego gráfico de funciones lineales, se tuvo en cuenta el nivel y las necesidades de los estudiantes, así como su interés y motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas. Esto demuestra cómo las características de los estudiantes pueden influir en la elección y el uso de materiales manipulativos en el aula.

Sesión 3 y 4. Modelación matemática mediante la función lineal

La sesión de clase número 3 y 4 correspondió a 5 estudiantes del noveno grado. En estas sesiones se presenta una situación que se expresa mediante la función lineal en diversas representaciones gráficas, verbales o simbólicas.

La situación utilizada es la compra de globos, el ejercicio es tomado de la plataforma educativa Khan Academy y adaptado. Esta situación tiene dos actividades (ver anexo T) la primera actividad se trabajó en la sesión número 3 y la segunda en la sesión 4.

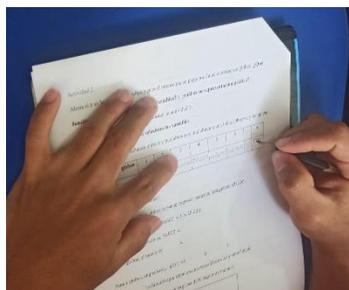
Material manipulativo gráfico-textual-verbal

La actividad de modelación matemática con funciones lineales se diseñó con el propósito de demostrar cómo se pueden establecer conexiones significativas entre las matemáticas y situaciones cotidianas. En esta actividad, se exploró la relación entre la teoría matemática y la vida real, utilizando una situación que es la compra de globos, donde se daban algunos datos de esta situación, en ese sentido la meta principal junto con ayuda de los estudiantes era descubrir y expresar la función lineal que mejor representarán los datos o las variables dadas, y luego plasmarla gráficamente.

Durante el desarrollo de esta actividad, tres de los cinco estudiantes demostraron interés por desarrollar las actividades, respondiendo a lo que se les preguntaba (ver figura 100), opinando, expresando sus dudas, en cambio, los demás estudiantes no participaban tanto, y como no era una actividad que estuviera relacionado con un juego directamente, entonces desviaban su atención a otras cosas.

Figura 100

Fotografía tomada al estudiante del grado noveno realizando la actividad 1. Sesión 3



Fuente: Autoría propia.

Sin embargo, como se mencionó en el marco teórico, aunque dentro de las matemáticas recreativas se encuentre el juego, estas van más allá, pues constituyen una herramienta de aprendizaje que permite plantear y abordar diferentes temas matemáticos a través de una serie de actividades diseñadas con materiales atractivos e innovadores que fomentan el interés y la motivación por aprender, en este caso fue recrear la realidad con una situación relacionada con la realidad al aula de clase y que giraba en torno al tema de funciones lineales que se estaba abordando, lo que permitió a los estudiantes, familiarizarse con conceptos matemáticos, estimuló su imaginación y además se hizo uso de métodos interesantes, pues se hizo uso del material manipulativo gráfico-textual-verbal, que son aquellos materiales manipulativos en los que

participa la percepción visual o auditiva (Godino, Batanero y Font, 2003, citado en Uicab, 2009). Lo cual permite a los estudiantes visualizar y comprender mejor la situación planteada.

Por otro lado, es importante mencionar que las clases en el instituto han estado dominadas por clases magistrales, y la actividad de modelación matemática con funciones lineales que hemos implementado, aunque diseñada para ser interactiva y aplicada a situaciones de la vida real, y además de haber hecho uso de uso del material manipulativo gráfico-textual-verbal, pudo haber sido percibida como una clase de ese modelo tradicional, y esto se refleja en un comentario realizado por el estudiante:

E.15: “La siguiente clase que juego nos van a traer”

E. 17: “Solo utilizo las matemáticas con mi vida real cuando cuento los días que me faltan para salir del instituto”

Debido al contexto de los estudiantes, y a los comentarios recibidos, es fundamental reconocer que los estudiantes tienden a mostrar un mayor interés en participar activamente cuando se les presenta un enfoque educativo más dinámico y práctico como el utilizar materiales manipulativos tangibles o juegos pues el material manipulativo gráfico-textual-verbal lo ven menos atractivo. En ese sentido, la sugerencia de incorporar más juegos en las sesiones de clases se basa en la idea de que estos adolescentes tienden a responder de manera más positiva cuando pueden aprender jugando y de manera más intuitiva. Esto sugiere que los juegos no deben ser simplemente entretenimiento, sino herramientas didácticas que facilitan la comprensión de las matemáticas a través de la práctica y la aplicación práctica.

Sesión 5 y 6. Función cuadrática

La sesión de clase número 5 y 6 correspondió a 3 estudiantes del noveno grado. En esta sesión se inició con la explicación del tema funciones cuadráticas. Seguidamente se realizó una actividad con el *Tridente deslizador de evaluación de funciones* que se describe en la sesión 1 modificando su uso, es decir, ya no se evalúan funciones lineales si no cuadráticas. Finalmente se da inicio al proyecto talleres, y lo realizado en este proyecto se describe más a detalle en la sección: Descripción y análisis del Proyecto talleres.

Juego y material manipulativo: Tridente deslizador de evaluación de funciones

En esta sesión se hizo entrega de un deslizador y una copia de la guía (ver anexo U) para cada estudiante, donde deben escribir las operaciones que realizaron al evaluar las 4 funciones para los valores dados de x . El estudiante ganador es aquel que termine de ubicar con el

deslizador la posición correcta de cada función y cada valor en el tridente, además, de que en la tira 2, la ficha que va ahí su función va aparecer sin el reemplazo de la x , entonces el estudiante debe completarla con el valor indicado, por último, que el procedimiento de las operaciones sea correcto.

A medida de ejemplo, si la función se escribe como $f(x) = x^2 - 2x + 2$, la función evaluada para un valor numérico, como -1 , se escribe $f(-1)$ (primera tira). Para realizar la evaluación se sustituye el valor numérico -1 en la función donde aparece la variable x , es decir, $f(-1) = (-1)^2 - 2(-1) + 2$ (segunda tira), y se realizan las operaciones aritméticas necesarias para llegar al resultado que es 5 (tercera tira).

En el transcurso de la actividad, hubo mucha participación por parte de los estudiantes. A continuación, se muestran algunas fotografías de su participación en el desarrollo de este juego:

Figura 101

Estudiantes del grado noveno realizando el juego gráfico de funciones lineales



Fuente: Autoría propia

En este juego se observó que los estudiantes E.15 y E.20 han superado las dificultades que se describieron en la sesión 1, y expresaron que el uso de los paréntesis les sirvió mucho para operar y no cometer errores (como por ejemplo de olvidarse de los signos cuando sustituyen una variable, y esto se evidencia en la siguiente donde hacen uso de los paréntesis y llegan a resultados correctos).

Figura 102

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.15. Sesión 5

b) $f(x) = -2x^2 + 4x$ si $x = -2$

$$f(x) = -2(2)^2 + 4(-2)$$

$$-2(4) + 4(-2)$$

$$-8 + -8$$

$$-16$$

Fuente: Autoría propia

Por otro lado, en el estudiante E.18 se evidencian muchas dificultades en cuanto a operaciones con números enteros. El estudiante expresa que no sabía que significaba operar cuando se tiene potencias, él pensaba por ejemplo que 3^2 era lo mismo que multiplicar 3×2 , y por ello fue importante que la practicante le explicara como se puede observar en la figura 103 y así llegar a respuestas correctas.

Figura 103

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18. Sesión 5

$7 \cdot (x)^2$

$7 \cdot (3)^2$ $\rightarrow 3 \cdot 3$

$7 \cdot 9$

63

Fuente: Autoría propia

Por otro lado, algunas veces los estudiantes E.20 y E.18 expresan que no siempre usan el paréntesis, porque comprenden que número se debe reemplazar en las variables, sin embargo, en el punto e) de la actividad no hicieron uso y sustituyeron de manera incorrecta en la función como se puede observar en la figura 104.

Figura 104

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.20. Sesión 5

e) $f(x) = -x^2$ si $x = -5$

$$f(-5) = -5^2$$

$$= 25$$

Fuente: Autoría propia

En este ejercicio también fue importante explicarle al estudiante E.18 el procedimiento general de este ejercicio (ver figura 105) porque como se mencionó anteriormente presentó dificultades con las propiedades de potenciación y la ley de los signos.

Figura 105

Fotografía tomada a la actividad del estudiante E.18. Sesión 5

$f(x) = -x^2$ si $x = -5$
 $f(-5) = -5^2$
 $= 25$
 $(-5)^2 = \dots = +$
 $(-5) \cdot (-5)$
 $+25$
 $-(-5)^2$
 $-(+25)$
 -25
 $(-)\sqrt{+} = -$

Fuente: Autoría propia

En general se destaca la importancia del juego y el material manipulativo durante la intervención, como afirma Torres, E., & Casallas, A. (2021) en la enseñanza de las matemáticas, el uso de recursos tangibles y no tangibles se convierte en una herramienta que favorece el ejercicio de aprendizaje y además brinda la oportunidad de reconocer el lenguaje matemático.

Sesión 7. Gráfica de funciones cuadráticas

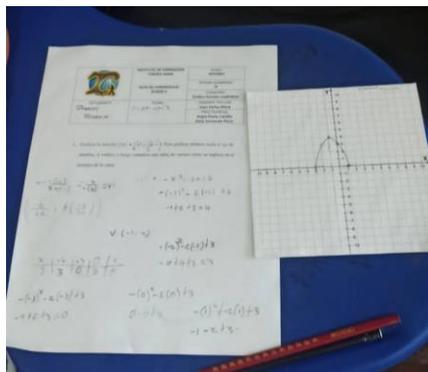
La sesión de clase número 7 correspondió a 3 estudiantes del noveno grado. En esta sesión se explicó cómo graficar una función cuadrática a partir de tres características que se distinguen de su gráfico como lo son su eje de simetría, vértice y concavidad. Dado esto las practicantes realizaron un diseño de una cartelera donde se explicó cómo hallar cada característica de las funciones mencionadas antes y un ejemplo (se hizo de esta manera puesto que las clases de noveno son más cortas). Finalmente se realizó una actividad donde los estudiantes debían graficar la función hallando estas características (ver anexo V).

Material manipulativo gráfico-textual-verbal: Cartelera explicativa

La cartelera es una herramienta versátil que se utilizó de manera creativa para comunicar información de manera efectiva y atractiva. De esta manera la cartelera utilizada contenía información de cómo hallar el eje de simetría, vértice y concavidad, un ejemplo y el gráfico de la función cuadrática, un claro ejemplo de material gráfico-textual. Mientras las practicantes explicaron a los estudiantes visualizaban el proceso a través del ejemplo mientras leían y escuchan la explicación, lo que hizo que estos conceptos fueran más comprensibles y accesibles para los estudiantes y así poder ellos desarrollar la actividad que se les asignó.

Figura 106

Fotografía tomada a los estudiantes realizando la actividad



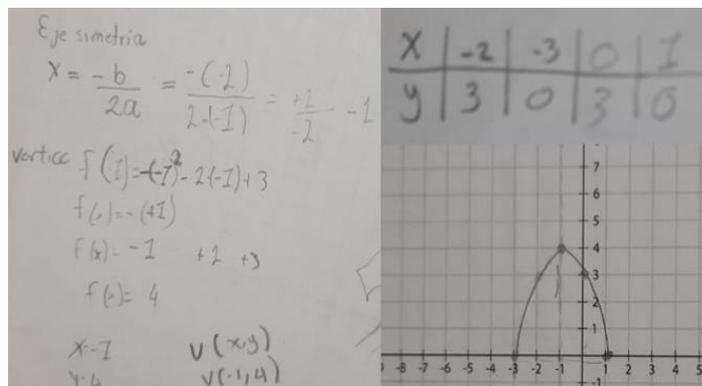
Fuente: Autoría propia

En esta sesión se reconoce la importancia de ser precisos y claros en la presentación del contenido, pues además de adaptar el material para ajustarse a la clase corta de noveno grado, se debe comunicar información de manera efectiva.

Respecto a la actividad el estudiante E.18 no quiso desarrollarla, estaba muy desmotivado e hizo un comentario suicida, y por recomendaciones institucionales como practicantes no se puede ahondar en lo que sienten o los agobia, lo cual resulta frustrante para las practicantes, pues es como dejarlo solo. Por otro lado, los estudiantes E.15 y E.20 realizaron la actividad con éxito (véase la siguiente figura), ellos algunas veces preguntan en caso de tener dudas, pero respecto a operaciones básicas han mejorado mucho la agilidad en el cálculo de estas y también en las comprensiones de las actividades.

Figura 107

Fotografía del estudiante E.15 del desarrollo de su actividad



Fuente: Autoría propia

En el material manipulativo utilizado, las acciones de los estudiantes, y el apoyo que se les brinda cuando tienen dudas, se ve reflejado la pedagogía Amigoniana, ya que está promueve un enfoque holístico del proceso educativo, promoviendo múltiples dimensiones del desarrollo humano. En ese sentido una explicación verbal complementada con una cartelera que ofrezca apoyo visual, presentado gráficos ayudan a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos.

Sesión 8. Prueba final

La sesión de clase número 8 correspondió a 3 estudiantes del noveno grado. En esta sesión se realizó una prueba final (ver anexo W), con el objetivo de lograr ver si a través del juego y/o material manipulativo se evocan los conceptos estudiados y analizar si el juego y/o material manipulativo potencializó el conocimiento del estudiante. De esta manera en primer lugar, se realizó un repaso general de los temas vistos, en segundo lugar, se procedió a explicar las respectivas reglas, lo cual es que deben realizar el trabajo individualmente y finalmente se hace entrega de la prueba, la cual consta de 2 preguntas.

En relación a la pregunta número 1, punto a) Escribir las operaciones correspondientes al evaluar la función $f(x) = -2x + 3$ en los valores indicados. Se tiene que los tres estudiantes realizaron correctamente las operaciones, y se destaca que en el estudiante E.18 se fortalecieron las operaciones básicas con números enteros, puesto que una dificultad que presentaba era en cuanto a la suma y resta de enteros, que como se registró en la sesión 1, él no sabía cómo se realizaba estas operaciones, o cómo evaluar una función, o que lo confundía la variable x con el signo de multiplicación, pero como se evidencia en la figura 108 todas estas dificultades han sido superadas.

Figura 108

Fotografía tomada a la prueba final del estudiante E.18. Sesión 7

en los valores indicados

$\begin{aligned} \text{Si } x = -1 \\ f(-1) &= -2(-1) + 3 \\ &= 2 + 3 \\ &= 5 \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{Si } x = 3 \\ f(3) &= -2(3) + 3 \\ &= -6 + 3 \\ &= -3 \end{aligned}$
--	---

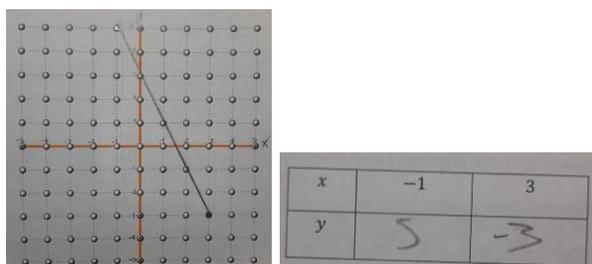
Fuente: Autoría propia

En relación a la pregunta número 1, punto b) que es completar la tabla de valores de la siguiente figura que es graficar la función en el geoplano cartesiano. Se tiene que los tres estudiantes completaron la tabla de valores correctamente, y ubicaron adecuadamente los puntos

en el geoplano, por ende, graficar la función pedida, logrando así evidenciar que la dificultad descrita en la sesión 2, que los estudiantes muchas veces se confundían al ubicar puntos en el plano cartesiano, más cuando el punto (x, y) tenía signo negativo ha sido superada.

Figura 109

Fotografía tomada a la prueba final del estudiante E.20. Sesión 7



Fuente: Autoría propia

En relación a la pregunta número 2, que es evaluar cada función cuadrática en el valor de x asignado. Se tiene que los tres estudiantes realizaron correctamente las dos operaciones indicadas, y se destaca que en el estudiante E.18 quien en la sesión 5 exponía sus dificultades con operaciones que involucraban potencias pudo resolver correctamente ambos puntos como se logra evidenciar en la figura 110.

Figura 110

Fotografía tomada a la prueba final del estudiante E.18. Sesión 7

1. $f(x) = 2x^2 - 4x$ si $x = 3$

$$f(3) = 2(3)^2 - 4(3)$$

$$2(9) - 12$$

$$18 - 12$$

$$6$$

2. $f(x) = x^2 + 2x - 3$ si $x = -2$

$$f(-2) = (-2)^2 + 2(-2) - 3$$

$$4 + (-4) - 3$$

$$4 - 4 - 3$$

$$0 - 3$$

$$-3$$

Fuente: Autoría propia

Con ello se logra ver que el estudiante sigue un proceso estructurado para resolver su operación, no presenta confusión en la ley de los signos, y hay un avance significativo en él frente a la solución de operaciones básicas, se resalta que el estudiante E.18 al inicio de las sesiones era alguien que no quería participar pues hacía mucho tiempo había dejado de estudiar y no le gustaban las matemáticas, sin embargo los juegos y el material manipulativo lo motivó a

participar en las clases, así como motivó a muchos otros estudiantes, aunque algunos días por sus situaciones legales no estuvieran de ánimo y no quisieran hacer nada.

Además, como afirma Díaz (2003, citado por Torres, E., y Casallas, A., 2021). “La manipulación siempre que sea posible, no debería ser silenciosa, debemos intentar que describan lo que están haciendo, que evoquen lo que hicieron en otro momento” (p.210), y con la prueba final se logró evidenciar esto, los estudiantes evocaron lo que habían hecho en sesiones anteriores y así avanzaron en su aprendizaje.

Descripción y análisis del Proyecto talleres

El proyecto talleres se dividió en tres fases esenciales: la escritura conceptual del proyecto, el diseño detallado del producto y la creación del producto en los diferentes talleres del área técnica del I.F. Toribio Maya. Cabe resaltar que en el proyecto talleres participaron todos los estudiantes que asistían a las clases en los cursos 1° - 2° - 3° - 4° - 5° y 9°, sin embargo, la creación final del producto lo realizaron los estudiantes que estaban estables en los talleres puesto que muchos de los estudiantes son nuevos en el instituto y están en constante rotación por cada taller; además también es importante agregar que los estudiantes fueron quienes escogieron el juego o material manipulativo que querían realizar en cada taller.

Es importante resaltar que cada estudiante va un día a la semana (jornada tarde) al taller (el día que va depende de la casa en que está asignado el estudiante). Los talleres técnicos van desde la 1:30 pm a 5:00 pm, y el horario que ingresaron las practicantes al taller fue de 3:00 pm a 5:00 pm, puesto que al inicio se dedica tiempo para aspectos teóricos del taller.

De esta manera los propósitos de este proyecto talleres es: Propiciar la escritura del proyecto talleres, relacionar conceptos matemáticos durante el desarrollo del proyecto talleres, crear planos detallados que incluyan medidas exactas y detalles constructivos del producto y realizar el montaje final del producto, asegurando una construcción sólida de este, además se busca explicitar los conceptos matemáticos que se trabajan en el producto de manera clara y precisa que permita rememorar conceptos matemáticos vistos en las temáticas del tercer periodo y reforzar los conocimientos de las operaciones básicas mediante el cálculo de materiales utilizado y el valor para la venta del producto. A continuación, se presenta una breve descripción del material entregado para la fase de escritura del proyecto, que se realizó mediante un folleto para escritura (ver figura 111) para que los estudiantes plasmaran sus ideas, según el folleto guía (ver figura 112).

Figura 111

Folleto para la escritura del proyecto talleres

PONLE UN NOMBRE A TU PROYECTO

¿Donde surgió la idea de este proyecto?

¿Qué haré en este proyecto?

¿Por qué desarrollaré el proyecto?

¿Qué quiero lograr con este proyecto?

This worksheet is designed for project planning. It features several key elements:

- Top Left:** A blue cloud-shaped box for naming the project, with the heading "PONLE UN NOMBRE A TU PROYECTO".
- Top Center:** An illustration of a person at a whiteboard with mathematical symbols (1+3, a pie chart, a triangle) and a calculator, with the question "¿Qué haré en este proyecto?".
- Top Right:** A large pink circle for explaining the purpose of the project, with the question "¿Por qué desarrollaré el proyecto?".
- Middle Left:** A blue speech bubble for identifying the source of the idea, with the question "¿Donde surgió la idea de este proyecto?".
- Middle Center:** A large green rounded rectangle for detailing the project's activities, with the question "¿Qué haré en este proyecto?".
- Middle Right:** A large pink circle for defining the project's goals, with the question "¿Qué quiero lograr con este proyecto?".
- Bottom:** A row of icons including a person thinking, crossed wrench and screwdriver, logs, a loaf of bread, and hands typing on a keyboard.

¿Dónde haré mi proyecto?

¿Cómo lo haré?

¿Cuánto gasté en mi proyecto?

¿Con quién haré mi proyecto?

¿Cronograma de mi proyecto?

¿En cuánto vendería mi producto?

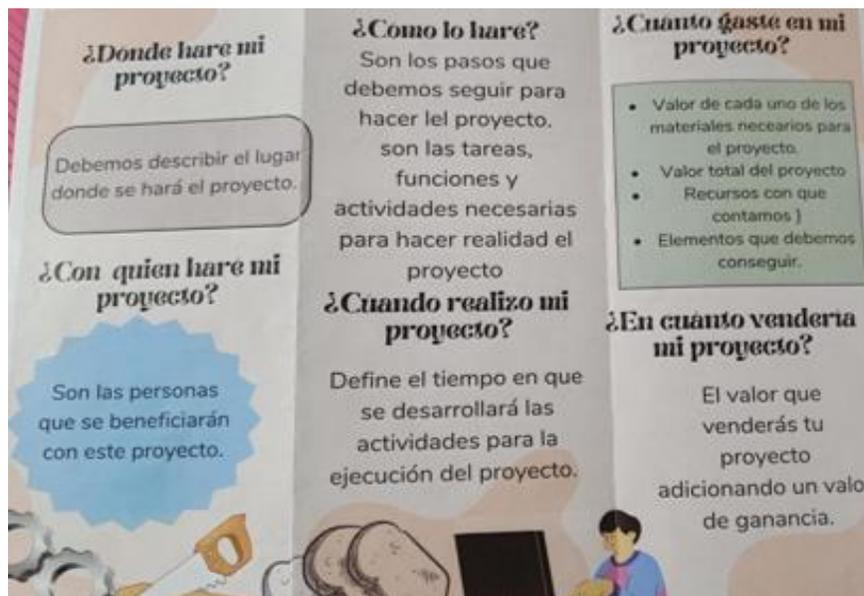
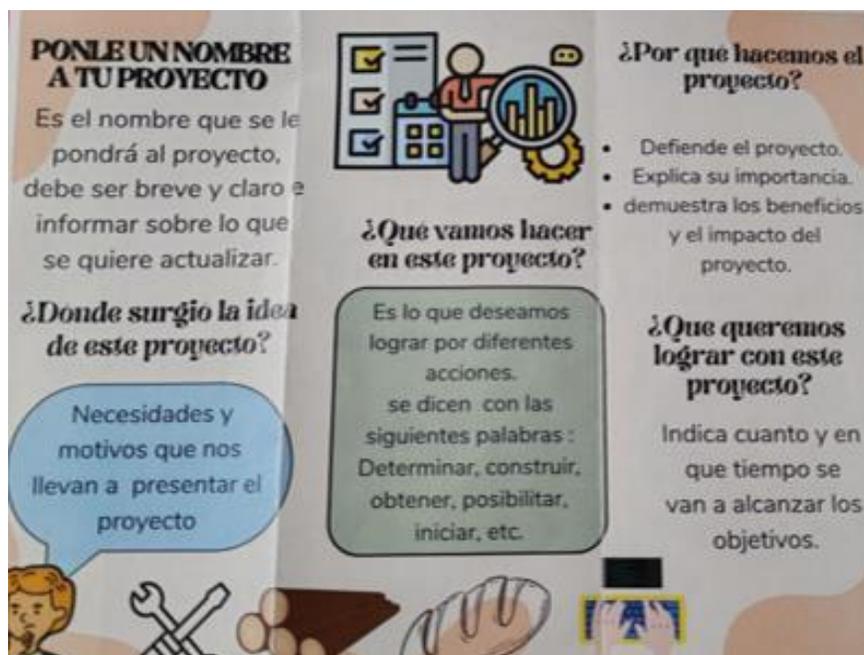
This worksheet focuses on the execution and financial aspects of the project. It includes:

- Top Left:** A brown rounded rectangle for specifying the location, with the question "¿Dónde haré mi proyecto?".
- Top Center:** A green rounded rectangle for describing the method, with the question "¿Cómo lo haré?".
- Top Right:** A large green rectangle for recording expenses, with the question "¿Cuánto gasté en mi proyecto?".
- Middle Left:** A blue scalloped-edged circle for identifying collaborators, with the question "¿Con quién haré mi proyecto?".
- Middle Center:** A green rounded rectangle for creating a timeline, with the question "¿Cronograma de mi proyecto?".
- Middle Right:** A large green rectangle for estimating the selling price, with the question "¿En cuánto vendería mi producto?".
- Bottom:** A row of icons including gears, a hand saw cutting wood, a loaf of bread, and a person at a computer.

Fuente: Autoría propia

Figura 112

Folleto guía para la escritura del proyecto talleres



Fuente: Autoría propia

Posteriormente se presenta una breve descripción de lo realizado en las fases de cada proyecto y finalmente se presentan los resultados y análisis.

Taller de Ebanistería

Durante 20 sesiones se trabajó junto con los estudiantes de primaria en la escritura conceptual, el diseño detallado del producto y la creación del producto en el taller de ebanistería.

Cabe resaltar que a continuación se presenta lo realizado con los 3 estudiantes que eran estables en el taller de ebanistería, de esta manera primero se presenta el proyecto del estudiante E.03 del aula multigrado 1°-3° quien decidió realizar el tangram de 7 piezas, seguidamente se presentan dos proyectos de los estudiantes del aula multigrado 4°-5° el primero de la caja matemática (realizado por el estudiante E.10) y el segundo del tangram en forma de corazón (realizado por el estudiante E.05). Es importante resaltar que cada estudiante construyó dos productos, uno para el I.F. Toribio Maya y otro para el evento de matemáticas a la calle, quien realizó la compra de este producto al Instituto.

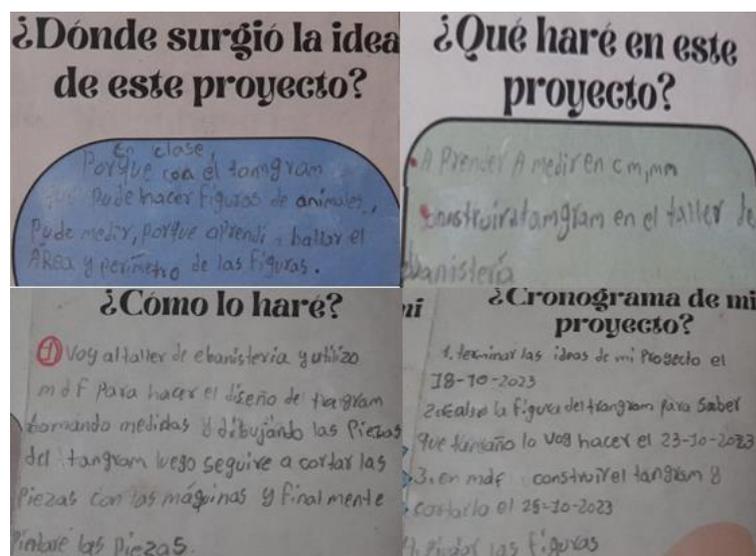
Nombre del proyecto del estudiante E.03: Tangram de J para matemáticas

Escritura del proyecto:

Al estudiante le fascinó el tangram al ver cómo podía utilizar estas piezas geométricas para formar figuras de animales y otras formas interesantes, y aprender otros conceptos matemáticos con ayuda de este material concreto. Esta experiencia inspiró a desarrollar su proyecto, donde planeó utilizar sus habilidades para realizar su creación en el taller de ebanistería. Además, se propuso objetivos claros, como uno de ellos es aprender a medir con precisión, y también escribe los pasos que le permitirán llevarlo a cabo estos, para lo cual demostró compromiso. A continuación, se muestra algunas de las ideas que dio el estudiante para darle forma a su proyecto.

Figura 113

Respuestas del estudiante al folleto



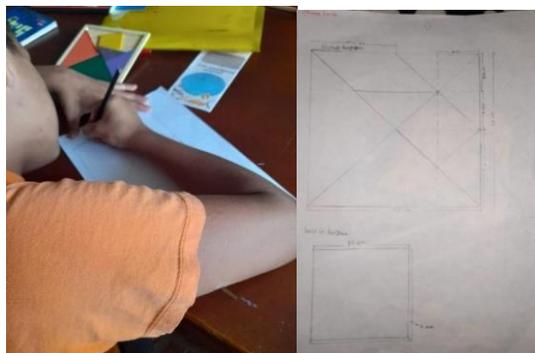
Fuente: Autoría propia

Diseño del producto

En esta fase el estudiante debía realizar el diseño de su producto, escoger el tamaño y el material adecuado, de esa manera, procedió a realizar el dibujo en una hoja, el estudiante diseñó su tangram cuadrado de 7 piezas a partir de un cuadrado de 35 cm \times 35 cm, y de esa manera dibujó el tangram con esas medidas, y fue enriquecedor porque en las temáticas que se realizaron en el grado 1°-3° fue de medición en centímetros (cm) y milímetros (mm) y con el diseño de su proyecto se fortaleció este aspecto, además de que en el taller de ebanistería es clave saber medir, y es una dificultad que presentan muchos estudiantes según el encargado del taller. También durante el diseño se relacionaron conceptos matemáticos como las figuras geométricas que se identifican al realizar este diseño, conceptos como diagonal, entre otros, y el estudiante resalta que hacer un diseño adecuado es importante porque así se permite un ensamblaje perfecto de las piezas. A continuación, en la figura 114 se identifica al estudiante realizando el diseño, y al lado derecho el diseño final que el estudiante realizó para su producto (para mejor visualización ver anexo AA):

Figura 114

Estudiante realizando el diseño, y al lado el diseño final del tangram



Fuente: Autoría propia

Ejecución del producto en el taller

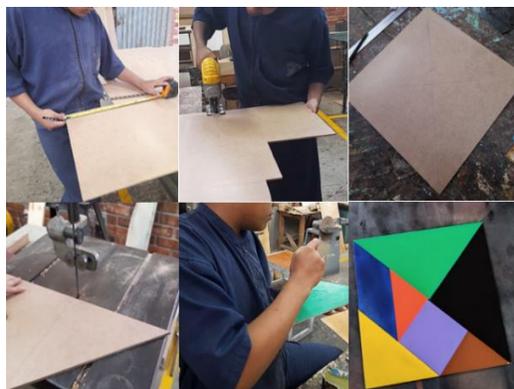
En esta fase el estudiante fue al taller de ebanistería el día miércoles. Por haber ingresado recientemente al taller el estudiante tuvo que practicar y aprender cómo usar las máquinas y fue supervisado por el instructor. Luego de este proceso pasó a diseñar el tangram, así se resalta que este proyecto hizo posible que el estudiante avanzara en su taller al utilizar máquinas y culminar adecuadamente su proyecto lo cual indica su compromiso y responsabilidad. Su objetivo de aprender a medir con precisión en cm y mm se cumplió ya que cuando hizo su diseño en el

material madefondo blanco no recibió ayuda ni del instructor ni de las practicantes, ellos solo corroboraron que estuvieran bien y así fue.

A continuación, se muestra algunas fotografías del proceso que realizó el estudiante para elaborar el tangram:

Figura 115

Proceso realizado por el estudiante en la elaboración del tangram



Fuente: Autoría propia

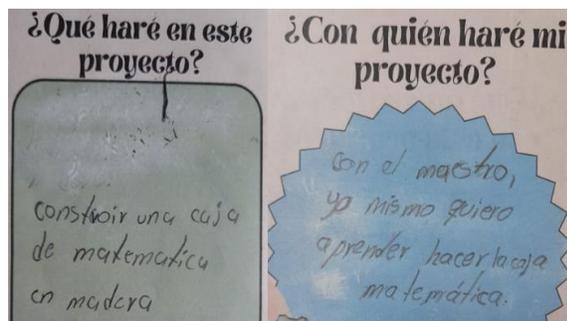
Nombre del proyecto del estudiante E.10: Caja de matemáticas

Escritura del proyecto:

En la escritura del folleto las respuestas del estudiante son claras y directas, además el estudiante expresa interés con el proyecto al afirmar que el mismo quiere aprender hacer la caja matemática, lo cual indica actitud positiva hacia el trabajo, compromiso con el proyecto y disposición para asumir esta responsabilidad como se puede observar en la figura 116.

Figura 116

Respuestas del estudiante al folleto



Fuente: Autoría propia

Diseño del producto:

El diseño de la caja matemática representó un reto para el estudiante, quien realizó el diseño y con un pequeño ajuste sugerido por el instructor de ebanistería fue adecuado para realizar.

Por otro lado, luego de terminar el diseño (ver figura 117 ó para mejor visualización ver anexo EE) se pidió consultar al instructor en qué material se iba a realizar el producto y, el costo del material y además que realizarán cálculos precisos para determinar la cantidad exacta del material necesario, y el precio total de ese juego incluyendo la mano de obra (ver figura 118).

Figura 117

Estudiante realizando el diseño, y al lado el diseño final de la caja matemática



Fuente: Autoría propia

Figura 118

Cuentas realizadas por el estudiante del precio de los materiales y mano de obra de su producto

¿Cuánto gasté en mi proyecto?

Base mdf 23 x 23 cm	
= \$ 4.500	
- marco madera 23 x 23 cm	
\$ 5.500	
- 48 fichas a \$500 =	
24.000	
- 4 alambres = \$ 4.000	
- pintura - barniz = \$ 5.000	
	\$ 48.500
- mano de obra = 30.000	
	\$ 72.500

Fuente: Autoría propia

Ejecución del producto en el taller

El estudiante tenía su clase de área técnica el día lunes, debido a que varios lunes fueron festivos y no hubo clase, el estudiante pidió permiso para poder asistir en otros horarios al taller

técnico y así poder terminar su producto en las fechas establecidas, se resalta su compromiso por terminar su trabajo pues aparte de este proyecto el estudiante también tenía otras responsabilidades en el área técnica. Por otro lado, al empezar a darle forma a la caja matemática, el estudiante revisaba su diseño, toma medidas y relaciona que algunas medidas se representan por medio de números decimales que se identificaron en la clase de matemáticas. En el conteo de las fichas identifica 48 fichas para la caja así lo relacionó con sumar 4 veces el 12, pero como debía hacer dos cajas matemáticas necesita 96 fichas para lo cual realizó la multiplicación 48×2 , lo cual permite evidenciar el uso del concepto de multiplicación en su proyecto.

El trabajo de la caja matemática requirió un trabajo muy detallado, pues además el estudiante escribió todos los números de las fichas con pirograbador para madera. A continuación, se muestran algunas fotografías del proceso que realizó el estudiante para la caja matemática, material utilizado para la base MDF y para el marco madera de pino.

Figura 119

Proceso realizado por el estudiante en la elaboración de la caja matemática



Fuente: Autoría propia

Nombre del proyecto del estudiante E.05: Tangram en forma de corazón

Escritura del proyecto

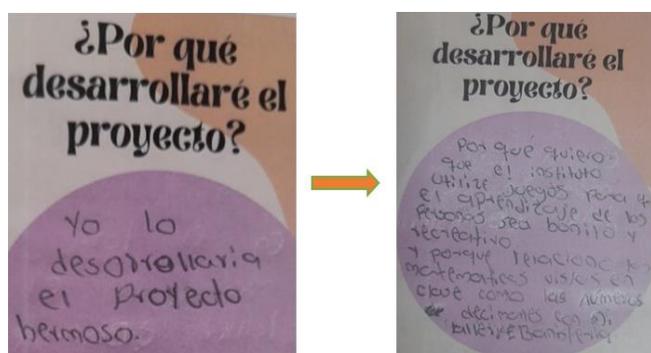
Al inicio de la escritura del folleto el estudiante da una primera respuesta a la pregunta ¿por qué desarrollaré el proyecto? Aquí el sugiere una actitud optimista, agradable hacía el proyecto, pero no le da aún la importancia a este. Luego, cambió a una segunda respuesta, donde explica sus motivaciones para el proyecto de una manera más detallada y reflexiva (ver figura 120). Mencionó su deseo de que el instituto utilice juegos para hacer el aprendizaje más atractivo

y recreativo para otras personas, lo que sugiere una comprensión de la importancia de cómo él ha aprendido con el material manipulativo y como a él le gustaría que otras personas del instituto también conozcan y usen este tipo de material.

También el estudiante establece una conexión entre las matemáticas que ha aprendido en clase, como el tema visto de los números decimales, y su taller de ebanistería. Esto muestra la capacidad para relacionar diferentes áreas de conocimiento y aplicar conceptos aprendidos en contextos prácticos y personales.

Figura 120

Respuestas del estudiante al folleto



Fuente: Autoría propia

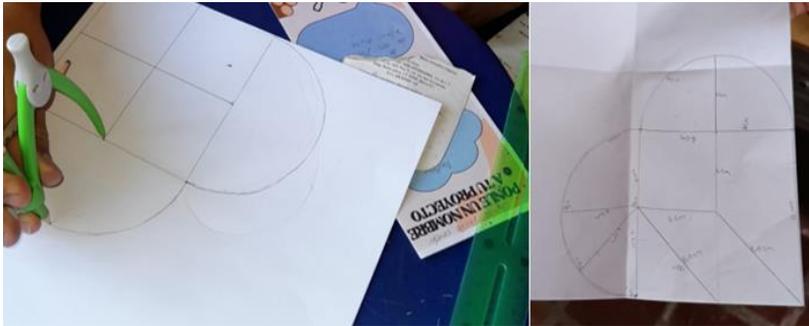
Diseño del producto

En el caso del diseño del tangram en forma de corazón, hubo responsabilidad y compromiso por parte del estudiante pues para realizar las curvas de este diseño se utilizó el compás, un material que como el estudiante expresó nunca había utilizado (además se tomaron precauciones ya que el compás puede utilizarse como un “arma” contra los demás estudiantes, pero él no lo miró en ese sentido). También mientras diseñó su producto el estudiante fortaleció la medición en centímetro y milímetro, pues era una dificultad que presentaba tanto en el área académica como el área técnica.

En la siguiente figura se muestra al estudiante realizando el diseño de su producto donde parte de un cuadrado de 12 cm, y al lado se muestra el diseño final (ver anexo CC)

Figura 121

Estudiante realizando el diseño, y al lado el diseño final del tangram en forma de corazón



Fuente: Autoría propia

Ejecución del producto en el taller

El estudiante menciona que le gustó esta experiencia porque él no había utilizado muchas máquinas en el taller de ebanistería pero que al hacer su tangram tuvo que aprender a utilizar algunas de estas. A continuación, se muestra algunas fotografías del proceso que realizó el estudiante para el tangram en forma de corazón, material utilizado es lámina tríplex.

Figura 122

Proceso realizado por el estudiante en la elaboración del tangram en forma de corazón



Fuente: Autoría propia

Taller de Sistemas

Durante 13 sesiones se trabajó junto con los estudiantes de noveno en el desarrollo de este proyecto talleres. A continuación, se presenta lo realizado con los 2 estudiantes que estaban en el taller de sistemas, en este contexto, se describirá el uso del tridente evaluador de funciones

lineales que los estudiantes E.15 y E.20 decidieron realizar en el aplicativo de GeoGebra apoyados por las practicantes.

Nombre del proyecto del estudiante E.20: El Éxito de R

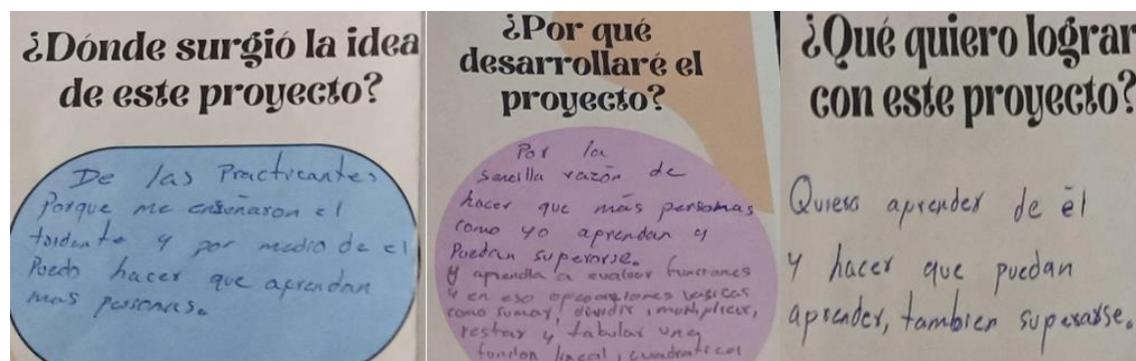
Nombre del proyecto del estudiante E.15: Tridente de funciones

Escritura del proyecto

Los estudiantes E.20 y E.15 en la fase de escritura de su proyecto dieron respuestas interesantes y significativas, mencionando que la idea del proyecto surgió de una clase donde aprendió sobre el tridente y cómo este se podía usar para enseñar a más personas, esto implica que su experiencia motivó este trabajo con el deseo de ayudar a más personas como él a aprender y mejorar en matemáticas. Como se refleja en las siguientes figuras:

Figura 123

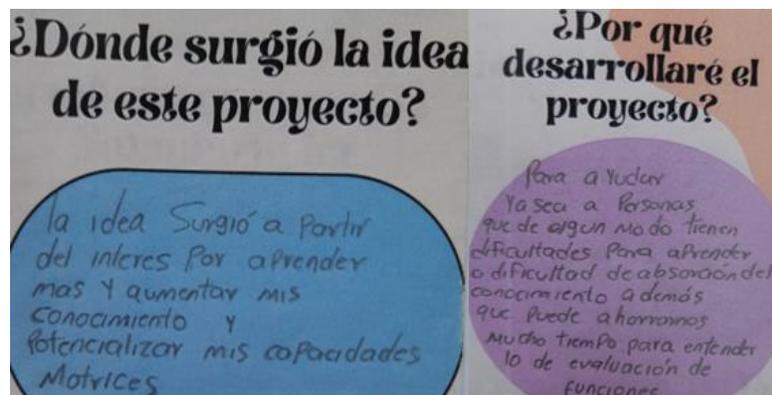
Respuestas del estudiante al folleto

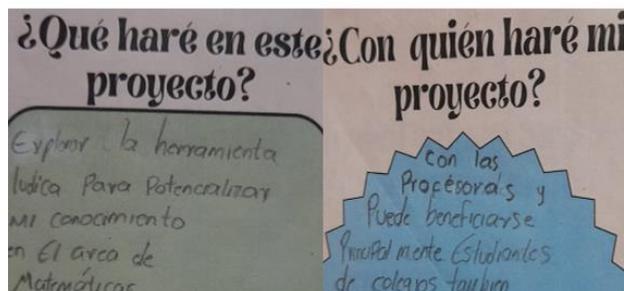


Fuente: Autoría propia

Figura 124

Respuestas del estudiante E.15 al folleto





Fuente: Autoría propia

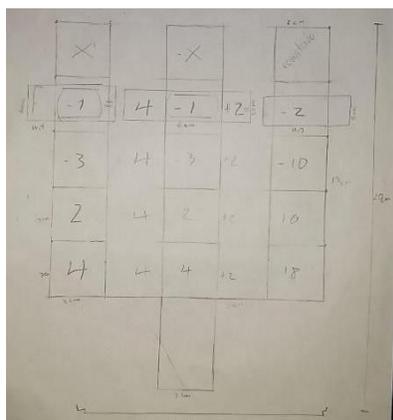
Diseño del producto

Durante la elaboración del esquema no se presentaron dificultades, se le asignaron medidas al tridente, los estudiantes fueron quienes identificaron las funciones lineales que querían evaluar, así como escogieron los valores de x , e hicieron las operaciones necesarias para encontrar el resultado, se destaca que el realizar el tridente les ayudó a reafirmar el proceso de evaluar la función y de esta manera se evidencia un fortalecimiento en las operaciones básicas mediante el diseño de su producto.

A continuación, se muestra el diseño que realizaron los estudiantes para su tridente (para mejor visualización ver anexo GG y HH), ambos por ejemplo modificaron el tridente e hicieron que al deslizar en cada valor de x este estuviera alineado cuando se reemplaza el valor en la función y estuviera alineado con el resultado, generando un diseño distinto al tridente trabajado en clase.

Figura 125

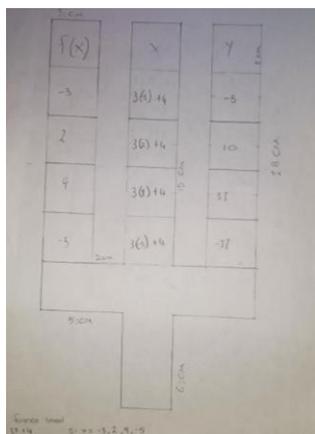
Diseño final del tridente hecho por el estudiante E.20



Fuente: Autoría propia

Figura 126

Diseño final del tridente hecho por el estudiante E.15



Fuente: Autoría propia

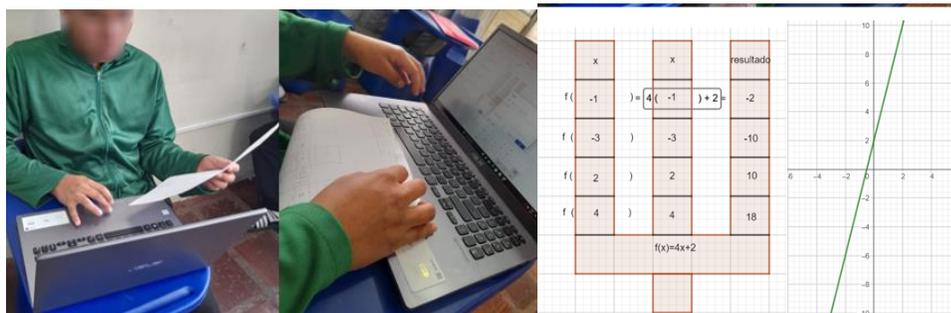
Ejecución del producto

Una vez terminado el esquema, este se decidió realizarlo en el aplicativo GeoGebra. Dentro de este proceso, las practicantes llevaron dos computadores, con lo cual primero a los estudiantes se les enseñó a utilizar algunas herramientas de GeoGebra, y luego ya cada estudiante plasmaba su diseño, además se le explicitó conceptos matemáticos como segmentos, polígonos regulares, etc. También se les indicó como graficar una función desde este aplicativo, por lo cual los estudiantes seguidamente graficaron la función que habían escogido y destacaron que les fue interesante conocer y manipular este tipo de herramientas tecnológicas.

A continuación, se muestra algunas fotografías del proceso que realizó el estudiante E.20 y E.15:

Figura 127

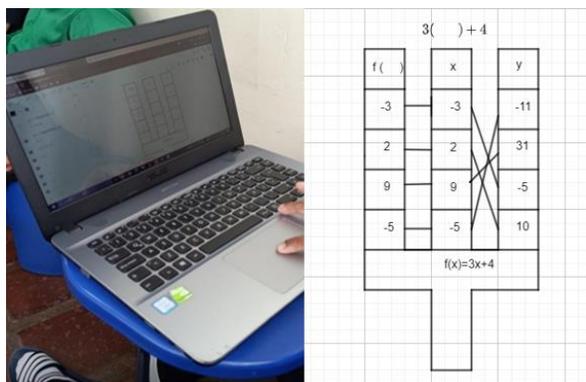
Proceso realizado por el estudiante E.20 en la elaboración de su tridente en GeoGebra



Fuente: Autoría propia

Figura 128

Proceso realizado por el estudiante E.15 en la elaboración de su tridente en GeoGebra



Fuente: Autoría propia

Taller de Metalistería

Este proyecto estuvo a cargo de los estudiantes de multigrado 4°-5° que se encontraban estables en el taller, se llevó a cabo en un tiempo de 18 sesiones. Primero los estudiantes eligieron el juego que quieren construir, luego realizaron la escritura del proyecto con sus respectivas preguntas, elaboran el esquema del juego elegido con sus respectivas medidas y finalmente la creación de su juego. A continuación, se muestran los dos productos elaborados en este taller. El estudiante E.06 elaboró el tangram de corazón y el estudiante E.09 trabajó con la caja matemática. Cabe recalcar que el estudiante E. 09 escoge el juego y realiza su escritura y respectivo esquema con medidas, pero no logra hacer la creación del producto ya que finaliza su proceso educativo y egresa de la institución, por lo cual, un estudiante E.22 que ya ha finalizado su estudio de bachiller y se encuentra estudiando su carrera universitaria, se responsabilizó de la creación del juego, guiándose del esquema del antiguo estudiante E. 09

A continuación, se presenta el procedimiento de cada estudiante en la realización de su proyecto.

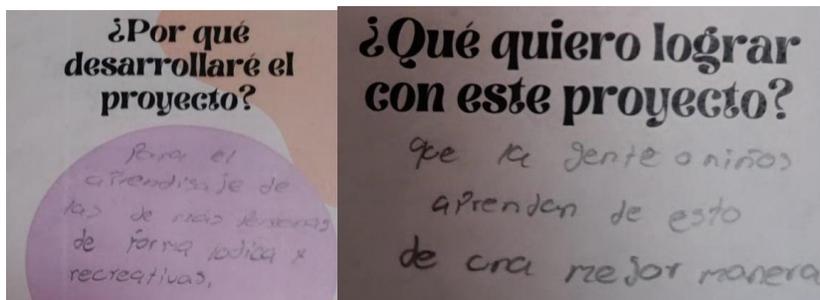
Nombre del proyecto del estudiante E.06: Tangram forma de corazón

Escritura del proyecto

En este proceso al estudiante se le dificultó un poco la escritura ya que estos estudiantes pueden expresar muy bien verbalmente sus ideas y pensamientos, pero a la hora de escribirlos su vocabulario no era suficiente por lo cual conduce a confundir las palabras y omitir otras. Sin embargo, se logra entender la idea de lo que quieren expresar (ver figura 129).

Figura 129

Foto de la escritura del proyecto del estudiante E.06



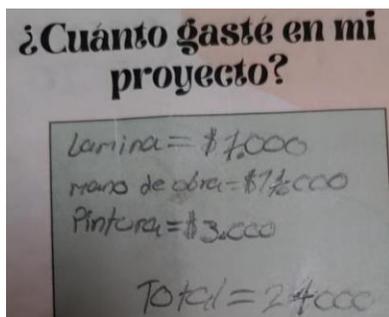
Fuente: Autoría propia

De acuerdo con la escritura del proyecto, el estudiante destaca la importancia de combinar las matemáticas con la diversión y la manipulación de objetos físicos. Para él la experiencia de poder aprender matemáticas de forma lúdica fue significativa. Por tal razón quiere que los demás niños puedan aprender de la misma manera. Por lo tanto, espera que más estudiantes encuentren la misma facilidad y disfrute al explorar conceptos matemáticos

También se recalca el uso de operaciones básicas llevadas a cabo por el estudiante para asignar un valor a su producto. A lo largo de este proceso, se le transmite al estudiante lo valioso y significativo que es su trabajo, el tiempo y lo minucioso que puede llegar a ser la realización de este proyecto deben ser reconocidos, ya que es una forma en la que podrán dedicarse para su vida al salir del Instituto. Por lo tanto, resulta fundamental establecer un precio que refleje tanto el costo de los materiales y el tiempo invertido como las posibles ganancias que podría obtener al llevar a cabo este producto (ver figura 130)

Figura 130

fotografía del proyecto del estudiante E.06



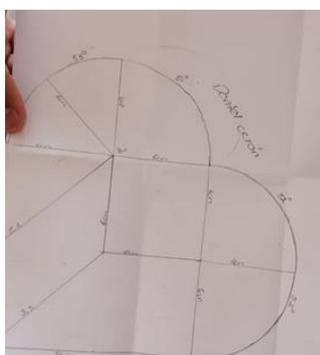
Fuente: Autoría propia

Diseño del producto

En el diseño del proyecto, los estudiantes deben medir para identificar el tamaño con el cual desean construir su diseño. En este proceso se evidenció dificultad en la medición de las piezas ya que los estudiantes no lograron medirlas correctamente. Por esta razón las practicantes dieron instrucciones al respecto y sugirieron realizar un cuadrado 12 cm x 12 cm y luego con compás realizar la curvatura del corazón, así los estudiantes recordaban las figuras geométricas que tenía el juego y ellos mismos trazaron los segmentos para formar las figuras del tangram. Durante este proceso se iban mencionando conceptos matemáticos que ellos habían visto, como la suma de decimales, e incluso conceptos matemáticos que no se identificaron en clases, pero sí se evidenciaba en el juego, como figuras geométricas, proporciones, perímetro, etc. (Véase el diseño en la figura 131 y para mejor visualización ver anexo DD).

Figura 131

Fotografía del diseño del estudiante E.06



Fuente: Autoría propia

Ejecución del producto en el taller

El estudiante estuvo muy comprometido con su proyecto, pues al ser un estudiante avanzado, tenía conocimiento del manejo de las máquinas y materiales, siempre con la supervisión del instructor en el manejo del metal. También cabe recalcar que realizar los juegos en metal, se llevaba más tiempo y esfuerzo físico, ya que el lápiz se notaba levemente en la lámina y la dificultad de corte. El estudiante logró realizar dos tangram de corazón.

A continuación, se muestran algunas fotografías del proceso que realizó el estudiante con el tangram de corazón en metal:

Figura 132

Proceso realizado por el estudiante en la elaboración del tangram de corazón



Fuente: Autoría propia.

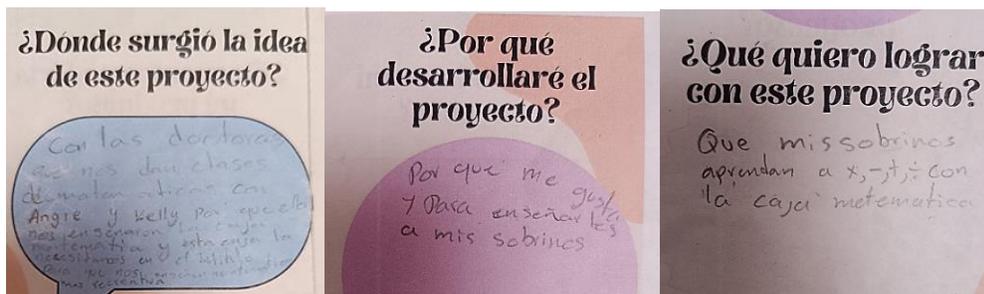
Nombre: caja matemática en metal

Escritura del proyecto:

En la escritura del proyecto el estudiante resalta lo significativo que es para él realizar la caja matemática, afirmando que sería un recurso significativo para su sobrina. Al enfocarse en el bienestar y el desarrollo integral de su sobrina, muestra un claro ejemplo de solidaridad y preocupación por los demás, valores centrales en la filosofía pedagógica Amigoniana. Su dedicación a crear recursos educativos innovadores refleja también el principio de responsabilidad social, al reconocer la importancia de contribuir positivamente al aprendizaje de otros niños y niñas. En este sentido, su proyecto no solo busca el beneficio individual, sino que aspira a promover el crecimiento y la inclusión de todos los estudiantes.

Figura 133

Respuestas del estudiante en el folleto



Fuente: Autoría Propia

Diseño del producto:

Para el diseño de esta caja matemática se tuvo de referencia el diseño elaborado por el estudiante de ebanistería, con modificaciones en las medidas según recomendación hecha por el instructor del taller, puesto que al ser el metal un material pesado, el resultado del juego sería excesivamente pesado y poco práctico. Así, el tamaño de la caja matemática fue reducido. Se evidenció dificultad por parte del estudiante porque no lograba entender que el diseño debía verse en 3 dimensiones. Por esta razón las practicantes estuvieron pendientes explicando y ayudando a que el estudiante lograra comprender el diseño para luego plasmarlo.

Además, se destaca que el estudiante debía pensar que material le serviría de acuerdo al tamaño del juego, cumpliendo con las observaciones del instructor. Finalmente se decidió por estos materiales: Varilla cuadrada de 8 milímetros, tubo cuadrado de pulgada, alambre galvanizado número 12.

Figura 134

El estudiante realizando el diseño y al lado el diseño final de la caja



Fuente: Autoría propia

Ejecución del producto en el taller

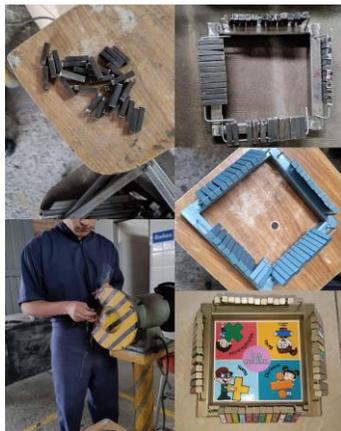
El estudiante no logró ejecutar el proyecto, ya que al momento de pasar al área técnica su proceso en la institución había finalizado y por tanto el estudiante egresó. Sin embargo, el instructor de metal recomienda a un estudiante que se encuentra avanzado en el taller para finalizar el proyecto, quien acepta con buena actitud.

Para este estudiante fue fácil realizar el juego, pues es un estudiante que ya se había graduado de bachiller, pero realizaba sus estudios universitarios por lo que tenía presente muchos conceptos muy completos, además era muy ágil manejando este tipo de materiales y las máquinas en el taller. El estudiante comentaba que realizar el juego no fue difícil, sino que, si llevaba tiempo hacerlo, por lo que tenía que medir, perforar y lijar cada ficha.

Para escribir los números de las fichas se decide hacerlo con calcomanía, ya que al realizarlo con pirograbador u otro método no se notaban por el material.

Figura 135

Proceso realizado por el estudiante en la elaboración de la caja matemática



Fuente: Autoría propia

Taller de Panadería

Este taller se lleva a cabo por dos estudiantes, uno del multigrado de 1-3 y el otro del multigrado 4-5, en este taller se realizaron 8 sesiones por cada estudiante, donde cada uno escribió su interés por realizar el proyecto y el esquema del mismo, este proceso con cada estudiante se realiza en diferentes sesiones ya que, son estudiantes de dos grados distintos y el horario de matemáticas era diferente. Sin embargo, el día en que se elaboró el pastel en el taller de panadería se logró reunir a los dos estudiantes, ante los respectivos permisos del instructor del taller de panadería y el educador de la casa se

Nombre: Torta fría inventada por Yeferson (Estudiante E.08)

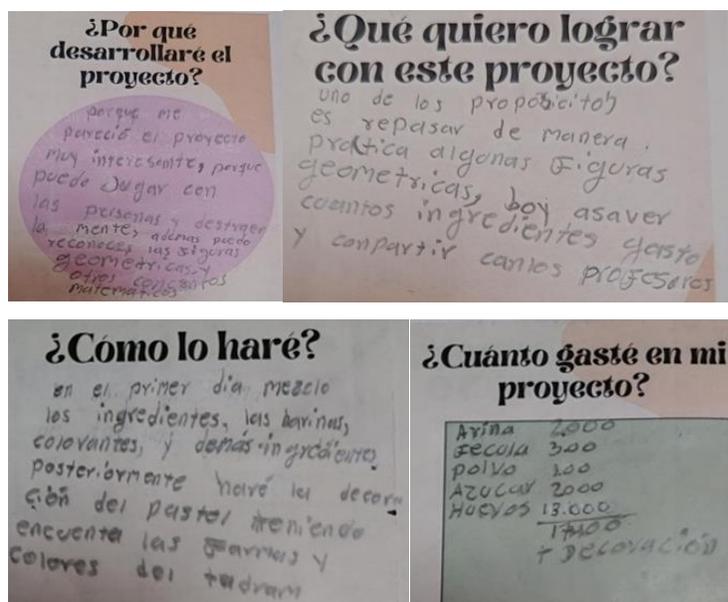
Nombre: El tangram de Ijaji (Estudiante E.04)

Escritura del proyecto

El estudiante E.08 menciona en la escritura del proyecto que le parece interesante y divertido el juego del tangram, por lo cual quiso representarlo en forma de pastel. Ya que podía identificar figuras geométricas, aspecto que le llamó la atención. También recalca que le gustaría compartir su pastel con los profesores. Además, el estudiante describe un procedimiento de acuerdo a sus conocimientos en el taller, y con la ayuda del instructor identifica los materiales que se va a utilizar y al precio en el que puede vender su torta.

Figura 136

Respuestas del estudiante E.08 al folleto

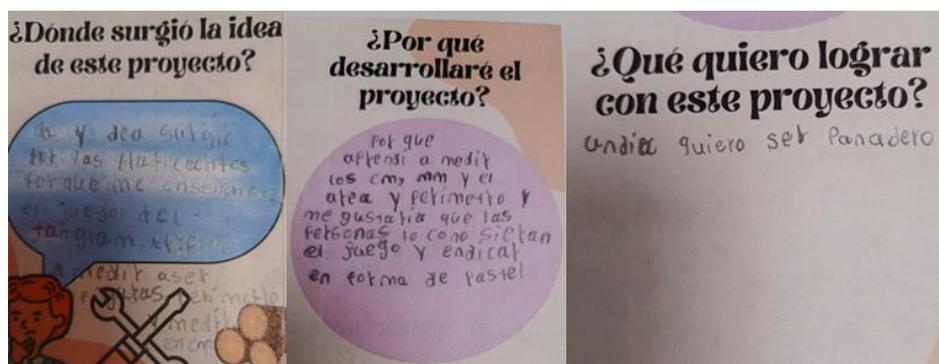


Fuente: Autoría propia

Por otro lado, en el folleto del estudiante E0.4 escribió que su interés por realizar el proyecto fue su aprendizaje de medir en centímetros y milímetros y le pareció interesante el concepto de perímetro y área, temáticas que se realizaron en las sesiones de clases. Además, recaló que en un futuro quiere ser panadero. Se observó la dificultad del estudiante para realizar la escritura, pues a su bajo nivel en escritura, confunde letras, por lo que se demoró mucho en la escritura y se debía deletrear cada palabra, al final se logra entender la idea de lo escrito.

Figura 137

Respuestas del estudiante E.04 al folleto



Fuente: Autoría Propia

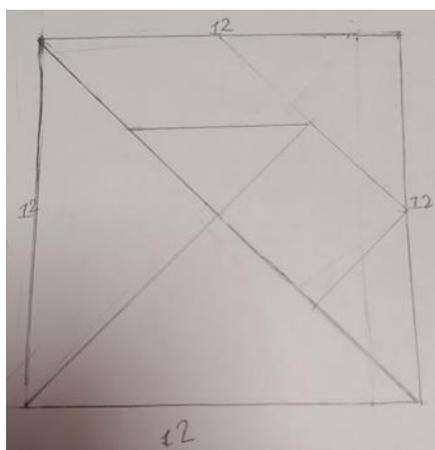
Diseño del producto

Durante el proceso de la elaboración del esquema se realizó de acuerdo a las medidas propuestas por el instructor ya que la torta no era muy grande, así que se les indicó a cada estudiante que deben realizar un cuadrado de 12 cm x 12 cm, posterior a ello se realizó una diagonal en el medio del cuadrado, para sacar dos triángulos grandes, con un triángulo grande, se une el vértice con la mitad de la diagonal trazada que divide a cuadrado, teniendo como resultados los dos triángulos grandes del tangram, luego para hallar el triángulo mediano, se determinó la mitad de las otras dos diagonales del cuadrado, es decir el otro triángulo trazado inicialmente y se unen (ver anexo BB). De ahí se trazaron las demás figuras, teniendo presente las medidas exactas.

A continuación, se muestra el diseño que realizaron los estudiantes:

Figura 138

Diseño final del tangram E.04



Fuente: Autoría propia.

Ejecución del producto

Una vez terminado el esquema se fijó un día específico para que los estudiantes puedan ingresar el mismo día, al taller y realicen el producto conjuntamente. En el momento de realizar el pastel en el taller, los dos estudiantes se apoyaron según sus conocimientos ya que uno de ellos llevaba poco tiempo de ingreso al taller en calidad de estable. El proyecto en pastelería, logró que los estudiantes pudieran hacer otro tipo de producto, ya que no habían hecho una torta, pues lo que generalmente producían era pan.

Durante la elaboración del pastel se logró establecer conceptos matemáticos externos a las temáticas vistas durante las sesiones, tales como el peso, proporciones y cantidades. Además,

los estudiantes logran reconocer la importancia de sus aptitudes, lo inteligente que son y lo valioso que es su trabajo como lo menciona el estudiante E.03: *“Nunca había hecho un pastel, fue divertido y significativo ver que pude hacerlo”*

A continuación, se describe el procedimiento del estudiante E.08 al realizar la decoración del pastel:

“La decoración la hice sacando una copia del tangram, lo pinté con los colores que tocaba echarle, entonces en el pastel iba con las mismas medidas que tenía el esquema del tangram en la hoja y luego se puso témperas para torta”

Figura 139

Estudiantes realizando la torta



Fuente: Autoría propia

Figura 140

Producto final de panadería



Fuente: Autoría Propia

Taller de Automotriz

En este taller al no poder realizar un producto como tal, el estudiante le interesaba aprender a manejar una herramienta indispensable en el taller. El cual es denominado el pie de rey, el cual es un instrumento de medición de magnitudes de alta precisión que sirve para medir

las dimensiones de pequeños objetos o superficies y conocer sus diámetros interiores y exteriores, una herramienta fundamental en el taller automotriz. Durante este proceso el estudiante realizó una presentación sobre lo que es el pie de rey, conociendo sus usos básicos.

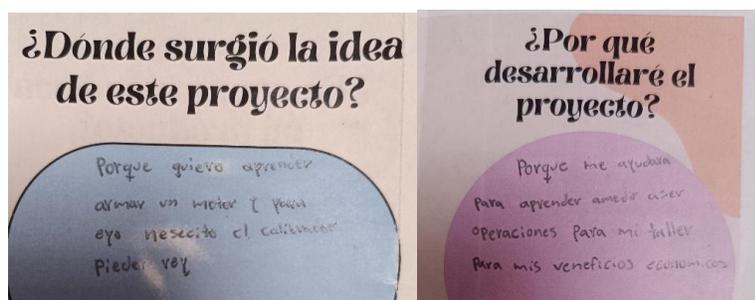
Nombre: Aprender a manejar el calibrador pie de rey

Escritura del proyecto

El estudiante E.01 menciona que quisiera aprender a manejar el calibrador pie de rey porque en un futuro quisiera abrir su propio taller de motos. Además, enfatiza que es importante ver las matemáticas que hay en el instrumento.

Figura 141

Respuestas del estudiante E.01 en su folleto



Fuente: Autoría propia

Diseño de producto.

Para la realización de este proyecto, el estudiante utilizó un computador ofrecido por las practicantes para que pudiera elaborar su infografía sobre el pie de rey. La herramienta utilizada para esta infografía fue Canva. Para el estudiante fue muy difícil diseñar una plantilla, primero porque nunca había manejado un computador por lo que no lograba buscar o ser ágil con el diseño virtualmente y segundo porque comentó que toda la información que encontraba en la web era muy importante para él, por lo que se intentaba que resumiera. Finalmente, el estudiante logró diseñar su infografía.

Con este diseño se pretendió que el estudiante conociera y aprendiera las partes del calibrador, además que identificara qué medida debía utilizar e interpretar las medidas con calibre en pulgadas.

Además, se aplicaron al estudiante cuestionarios online sacados de las páginas web: quizzz y daypo, para que el estudiante interpretara las medidas que representaba el calibrador pie de rey. Y se realizaron medidas de forma práctica.

Figura 142

Cuestionario de preguntas sobre el pie de rey



Fuente: Daypo (s.f.)

Figura 143

Diseño de la infografía del estudiante E.01



Fuente: Autoría propia

Aspectos comunes de los estudiantes en el proyecto talleres

En general, los estudiantes que participaron en el proyecto talleres se evidenció que, durante el transcurso de la fase de la escritura, hubo dificultades para expresar sus ideas de manera escrita, tenían dificultades para comprender las preguntas, a pesar de contar con la orientación de un folleto guía el cual sugería una idea general de la respuesta a cada pregunta. También fue notable que la ortografía y la capacidad para expresarse adecuadamente representaron desafíos significativos que involucran aspectos por mejorar. Sin embargo, en ocasiones, los estudiantes mostraron confusión al enfrentarse a unas preguntas, lo que requería explicaciones detalladas. Por ello se dedicó tiempo a cada estudiante, explicando

individualmente cada pregunta o respondiendo a sus dudas, además se trató ayudar a corregir los errores de ortografía, de esta manera el apoyo cercano de las practicantes logró identificar resultados aceptables

En la fase de diseño se resalta que cada diseño de los productos hechos en los talleres de ebanistería, metalistería fueron aprobados por los instructores. Por otro lado, en la fase de la ejecución del diseño del producto en el taller del área técnica, se resalta la labor de los instructores de panadería, ebanistería, metalistería porque fueron importantes guías para cada uno de los estudiantes al orientarlos y al darles recomendaciones.

Finalmente, el proyecto para cada uno de los estudiantes fue motivador pues expresaban en su folleto que querían regalárselo a los familiares para que los utilizaran, jugaran y aprendieran o que el Instituto se quedara con el material para que los profesores lo utilizaran en sus clases. Además, hubo mucha responsabilidad por parte de los estudiantes al utilizar las máquinas, o el material del taller.

Algunos comentarios de los estudiantes durante la realización de estos proyectos:

E.10: *“No fue fácil hacer la caja matemática, pero me gusto hacer la caja matemática para jugar con mis hermanos”.*

E. 05: *“Al realizar este juego pude aprender a cómo medir, pude hacer un tangram, pude cortar madera, que son cosas que nunca había hecho” ... “Sería bueno que se quedara un juego en el instituto porque hay personas que son nuevos, llegan tristes y estos juegos podrían ayudarlos a distraerlos y entonces ellos van a pasar por los talleres y van a aprender muchas cosas”.*

E. 06: *“Con el proyecto pude dividir, medir, sumar y también restándole milímetros y centímetro, sí pude relacionar conceptos porque con esto uno aprende a medir y llegar a grandes cosas, quiero dedicarme 100% en el taller de metalistería”.*

E.08: *“Con el proyecto pude ver matemáticas porque ahí toca sumar o restar los gramos, me pareció más duro la escritura del proyecto porque uno tenía que saber cómo tenía que hacerlo, que echarle”.*

E.06: *“El proyecto talleres me ayudó a poner mucha atención, tener disciplina y entendimiento”.*

E.20: *“El proyecto talleres me ayudó a reforzar la comprensión de las matemáticas”.*

E.01: *“El proyecto talleres me ayudó a manejar el calibrador pie de rey y a entenderlo mejor”*.

Al trabajar el proyecto talleres se aplicó el ABP de una manera específica y práctica. Durante este proceso, los estudiantes realizaron una inmersión en la creación de sus productos, esto no solo implicó la fabricación tangible de los productos, sino también la planificación de cómo integrar conceptos matemáticos de manera efectiva en el diseño. Los estudiantes aplicaron, desarrollaron y potenciaron sus capacidades motrices, sus habilidades tanto matemáticas como de diseño y fabricación mientras trabajan en su proyecto, lo que coincide con la idea de Maldonado (2008) de que el ABP involucra el desarrollo integral de las capacidades del estudiante.

En cuanto a la parte matemática, por ejemplo, se exploró conceptos de geometría, operaciones básicas, mediciones, entre otros, a medida que diseñaban y fabricaban cada producto. Al explorar conceptos matemáticos en la creación de producto los estudiantes evidenciaron la aplicación práctica de las matemáticas en la vida real. Además, al trabajar en el proyecto talleres, se reafirma lo que dice Malpartida (2018) sobre el ABP, que es una alternativa para aprender de manera activa y participativa. Además con el proyecto talleres se desarrollaron habilidades y actitudes en los estudiantes que serán útiles tanto en la futura vida laboral y en ser un mejor ciudadano (que es un objetivo del ABP) y se ve reflejado en algunos comentarios de los estudiantes cuando dicen que quieren aprender de los talleres porque en un futuro quieren trabajar en ello (Por ejemplo: cuando el estudiante menciona que quiere ser panadero) o en comentarios que hacen en la escritura de su folleto, donde ven la importancia de lo que está realizando porque explicitan que les gustaría regalárselo a su familiar para que aprendan, porque les podría servir a ellos, así como lo bueno de que los diseños de ellos se queden en el instituto para que así otros estudiantes conozcan esta metodología y aprendan de esa manera.

Asimismo, los estudiantes escribían que sus propósitos era ayudar a otros estudiantes que tienen dificultades para aprender, o que les gustaría que los juegos los utilizara en el instituto. Esto refleja la idea de Maldonado (2008) de que el ABP implica la creación de productos o soluciones para satisfacer necesidades sociales reales y fortalece los valores y el compromiso del estudiante hacia su entorno, este se ve reflejado en los estudiantes en su deseo de ayudar a otros.

En ese sentido también se concuerda con lo que dice Rojas (2005) citado en Maldonado (2008) sobre los principales beneficios del ABP, pues se evidenció que con el proyecto talleres se obtuvieron los siguientes beneficios:

- *Se preparó a los estudiantes para los puestos de trabajo, ya que los estudiantes se expusieron a una gran variedad de habilidades y competencias como la colaboración, responsabilidad, planeación de cómo realizar su proyecto, toma de decisiones y manejo del tiempo.*
- *Se aumentó la motivación,* puesto que los estudiantes participaron activamente en este y realizaron las tareas, como la de consultar el material necesario, el desarrollar el diseño, etc.
- *Se hizo la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad.* Dado que poder del proyecto es que el estudiante escoge su juego, le da un nombre propio, diseña este juego, que tan grande lo quiere, toma sus medidas, e identifica las matemáticas, y además él está calculando cuanto se gasta y cuánto va a cobrar por su producto.
- *Ofreció oportunidades de colaboración para construir conocimiento.* Dado que el proyecto le permitió a los estudiantes compartir ideas innovadoras, expresar sus propias opiniones de como quería y pensaba que este producto quedaba mejor, habilidades necesarias en la vida laboral.
- *Acrecentó las habilidades para la solución de problemas.* Esto se evidenció cuando los estudiantes enfrentaron desafíos y obstáculos durante la realización de su proyecto, al tener que tomar decisiones sobre la mejor manera de resolver cuestiones como la selección de materiales y el diseño del producto, el tener que aprender a utilizar máquinas, entre otros.
- Ofreció oportunidades para realizar contribuciones en la escuela o en la comunidad, dado que se dejó un juego en el instituto o un material tangible los cuales pueden ser utilizados por los docentes y los estudiantes para su aprendizaje.
- *Aumentó la autoestima.* Puesto que los estudiantes se enorgullecieron de lograr crear su producto, como se refleja en la escritura del folleto cuando dicen que ellos mismos quieren aprender hacerlo y lo lograron, y con ello adquirieron confianza en sí mismos, pues el proyecto les permitió a los estudiantes demostrar sus habilidades y conocimientos para realizar el producto.

- Permitió a los estudiantes tanto hacer como ver las conexiones existentes en diferentes disciplinas, en este caso, le permitió evidenciar tanto a los estudiantes como al instituto la conexión entre el área academia y el área técnica con el proyecto talleres, aspecto no realizado antes en la institución, y se observó que la academia se fortalece con el taller y viceversa.

Finalmente, en la implementación del ABP con los proyectos-talleres se tuvo ventajas: Uso y aprovechamiento de otros escenarios fuera del aula de clase, que fueron los talleres del área técnica del I.F. Toribio Maya, integración de conceptos matemáticos en un proyecto, potencializar competencias de motricidad y valores como responsabilidad.

También una ventaja fue el impacto para el instructor de ebanistería, pues que al ver diseñar a los estudiantes el tangram, como ellos hacían sus medidas y formaban las figuras de este, el instructor tuvo un nuevo material para llevar y enseñarle a los estudiantes que no pueden ir a talleres, estudiantes que permanecen en las casas cerradas, donde el instructor enseñó conceptos de medición a partir del tangram.

Fenómenos observados en la práctica

Esta práctica pedagógica permitió explorar dos fenómenos, el primero en cuanto a la adquisición de conocimientos (operaciones básicas) y el segundo referente a la aplicación de esos conocimientos en el proyecto talleres, los cuales se describieron en el análisis. El primero va más en un sentido de explorar la profundidad de las experiencias en el impacto de los estudiantes en relación con las matemáticas recreativas, el impacto del juego y o material manipulativo en el aprendizaje de las operaciones básicas y temáticas, en recepción de esos conocimientos. Y el segundo fenómeno es la aplicación de las matemáticas, especialmente las operaciones básicas en el proyecto talleres, al realizar sus costos, o también otros conceptos como los vistos en las temáticas como las mediciones.

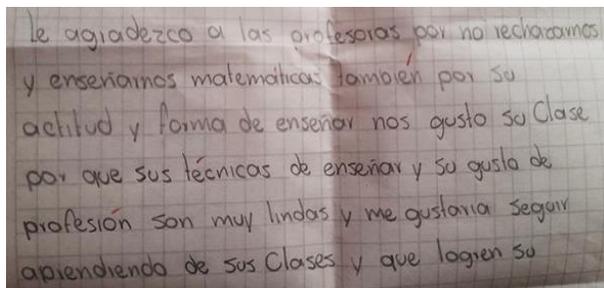
Pedagogía Amigoniana

Esta pedagogía influyó el desarrollo de la práctica porque durante el proceso se adoptó activamente el valor de acoger a los estudiantes tal como son, reconociendo y valorando la diversidad de sus experiencias y habilidades. Un ejemplo claro de esta integración fue la manera en que permitió que los estudiantes se expresaran usando su propio vocabulario y estilo de comunicación; en lugar de imponer un lenguaje particular. Esto fomentó la expresión personal, lo que permitía que cada estudiante se sintiera cómodo y valorado. Así mismo se reflejó este

valor de acoger al estudiante como es, cuando los estudiantes compartían sus dificultades y logros durante las clases, sintiéndose en un ambiente de confianza y apoyo mutuo. Esto se manifiesta cuando los estudiantes expresaban su gratitud por sentirse aceptados y valorados por quienes eran (ver figura 144).

Figura 144

Carta escrita por el estudiante E.013



Fuente: Autoría propia.

Así mismo, en la práctica se valoró en cada estudiante su esfuerzo y disposición para realizar las actividades en pro de su formación, ya que ellos tenían dificultades en muchos aspectos de su aprendizaje, por ejemplo, había estudiantes que no podían resolver una operación matemática, pero demostraron habilidades como contar o aspectos sobre negocios, lo cual permitió identificar las habilidades y destrezas de los estudiantes más allá de lo académico y conceptual. En este sentido, el hecho de valorar todos los aspectos del estudiante en pro de su formación se alinea perfectamente con los principios de la pedagogía Amigoniana. Por ejemplo, uno de los pilares fundamentales de la pedagogía Amigoniana es el amor exigente, que implica acoger al estudiante con cariño y comprensión, pero al mismo tiempo establecer límites ofreciendo apoyo necesario.

Además, con la realización de los talleres, se logró transmitir una educación para la vida, ya que este proceso fue más allá de solo una transmisión de conocimiento académico, muchos estudiantes al salir del instituto no saben qué hacer con su vida, pero al darles una idea de un posible emprendimiento permitió una motivación para que los alumnos identificarán que lo que aprenden en el instituto, les brindará herramientas para desenvolverse con éxito en el mundo real. Siguiendo la convicción central de la pedagogía Amigoniana, expresada en el siguiente lema “un joven que se reeduca es una generación que se salva” al creer en el potencial de cada

estudiante y proporcionarle el apoyo necesario para crecer y desarrollar sus habilidades, se está invirtiendo en un futuro no solo de los individuos, sino también de la sociedad en conjunto.

Otros fenómenos

Dinámica de género: Los estudiantes percibieron y respondieron de manera adecuada a las investigadoras mujeres, lo que influyó en posibles diferencias en el nivel de respeto, confianza y apertura. Asimismo, se reflejó una influencia de género en el aprendizaje, lo que invita a reflexionar sobre cómo el género afecta la dinámica de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Identificación de implicaciones prácticas: se evidencian implicaciones relevantes para la enseñanza de las matemáticas, como la incorporación más amplia de actividades recreativas, juegos, materiales manipulativos y proyectos en el plan de estudios. Esto se evidenció en el impacto positivo que tuvieron estos recursos tanto en el docente como en el instructor de ebanistería, quien los utilizó como nuevas herramientas de trabajo para atender a estudiantes que no podían asistir a las clases presenciales o a los talleres técnicos.

Motivación y actitudes hacia el aprendizaje: Constituyen otro fenómeno notable en la práctica pedagógica. Las actividades implementadas en cada sesión impactaron significativamente la autoestima y la autopercepción de los estudiantes como aprendices.

Desarrollo de habilidades sociales: Se desarrollaron habilidades tales como la colaboración, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de conflictos. Las cuales son cruciales para el éxito personal y profesional de los estudiantes, ya que les permiten interactuar de manera positiva con los demás, resolver problemas de manera constructiva y alcanzar metas comunes.

Estado emocional de los estudiantes: En algunas ocasiones, los estudiantes mostraban entusiasmo y disposición para desarrollar las actividades propuestas, mientras que, en otros momentos, su ánimo era muy bajo, lo que impedía la realización de las actividades y generaba cambios en el ambiente general del aula.

Restricciones y libertades en el uso de los recursos didácticos: Los recursos didácticos empleados en el aula, incluyendo aquellos creados en los talleres. Por razones de seguridad, se estableció la norma de que los estudiantes no podían llevarse estos recursos a sus hogares. Esta medida se implementó para prevenir posibles actos de agresión contra sus compañeros o superiores utilizando dichos materiales.

Conclusiones

Los estudiantes en repetidas ocasiones olvidan los conceptos enseñados, esta situación es frecuente en esta población y puede ser resultado de diversas causas, como el consumo de sustancias psicoactivas, la desmotivación o la desescolarización. Para muchos estudiantes, recordar las diferentes unidades de medida y sus abreviaturas representa un desafío, particularmente si no han tenido suficiente práctica en el tema.

La implementación de actividades con matemáticas recreativas mediante el uso de juegos, el material manipulativo y la creación de productos relacionados con los talleres del área técnica lograron fortalecer en los estudiantes habilidades para ejecutar las operaciones básicas. Se observó un aumento en la motivación, compromiso y perseverancia de los estudiantes al enfrentar desafíos matemáticos mediante estas estrategias lúdicas y prácticas.

Al utilizar los recursos didácticos recreativos en las actividades desarrolladas los estudiantes se mostraron motivados, participativos y comprometidos, estimulando en ellos la exploración y comprensión de conceptos matemáticos de manera dinámica y significativa.

En el proyecto talleres los estudiantes aplicaron los conceptos matemáticos estudiados y demostraron habilidades como la colaboración, responsabilidad, planeación, toma de decisiones, creatividad, autonomía y manejo del tiempo; en consonancia con las matemáticas recreativas y los principios pedagógicos de la institución al desarrollar sus proyectos. Permitiendo transmitir una educación para la vida, donde se explicitan los conceptos matemáticos y se quiere compartir ese saber y jugar con otros.

La influencia del material manipulativo en el desarrollo de las actividades propuestas ha demostrado ser fundamental para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes. La manipulación de objetos físicos ha facilitado la internalización de conceptos abstractos, enriqueciendo la experiencia educativa y promoviendo un aprendizaje más significativo y duradero. Además, el uso de estos materiales ha mejorado significativamente el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes, favoreciendo su comprensión de conceptos abstractos y promoviendo un enfoque activo del aprendizaje. Se observó que los estudiantes se

mostraron más motivados, participativos y comprometidos al utilizar estos recursos didácticos en las actividades.

Los materiales físicos tangibles permiten a los estudiantes interactuar de manera práctica y concreta con los conceptos matemáticos, lo que facilita su comprensión y retención, pues brindan a los estudiantes la oportunidad de visualizar y manipular objetos físicos que representan conceptos matemáticos abstractos y además ayuda a conectar las ideas abstractas con experiencias tangibles, lo que puede hacer que los conceptos sean más accesibles y significativos, asimismo los manipulativos tangibles fomentan un enfoque activo del aprendizaje. Los estudiantes pueden participar activamente en la resolución de problemas, experimentar con diferentes configuraciones y explorar relaciones matemáticas utilizando los manipulativos. Esto promueve la participación y el compromiso con el tema, lo que a su vez facilita el aprendizaje.

Esta práctica ha fomentado la creatividad, autonomía y aplicación práctica de los conocimientos matemáticos, en consonancia con los principios pedagógicos de la institución. La integración de estas actividades ha estimulado la creatividad, autonomía y el interés de los estudiantes en la aplicación práctica de las matemáticas en diversos contextos.

La pedagogía Amigoniana tuvo una influencia significativa en el desarrollo de la práctica pedagógica. Durante el proceso, se adoptaron activamente los valores y principios fundamentales de esta pedagogía, lo que enriqueció la experiencia de aprendizaje para los estudiantes. Uno de los aspectos clave fue el valor de acoger a los estudiantes tal como son, reconociendo y valorando la diversidad de sus experiencias y habilidades. Esto se reflejó en la manera en que se permitió que los estudiantes se expresaran utilizando su propio vocabulario y estilo de comunicación, así creando un ambiente de confianza y apoyo mutuo. Además, se reconoció y valoró el esfuerzo y la disposición de cada estudiante en la realización de las actividades, apreciando sus habilidades más allá de lo académico. Esto se alinea con el principio del amor exigente de la pedagogía Amigoniana, que implica acoger al estudiante con cariño y comprensión, pero al mismo tiempo establecer límites y ofrecer el apoyo necesario.

Los estudiantes demostraron un compromiso admirable al enfrentarse a dificultades en la realización de operaciones matemáticas. En lugar de rendirse ante los obstáculos, los estudiantes se esforzaban y persistieron hasta llegar a la respuesta correcta. Esto refleja el valor de la perseverancia y el esfuerzo personal que se promueve en la pedagogía Amigoniana. La cual promueve el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando el compromiso, la perseverancia y la determinación en la superación de desafíos académicos y personales.

La práctica pedagógica fue una experiencia enriquecedora y, de inmenso valor para las practicantes, quienes se vieron inmersas en un abanico de situaciones dentro del aula, adaptándose constantemente al entorno y al ritmo de aprendizaje de sus alumnos. Este proceso no solo amplió entendimiento sobre la enseñanza, sino que también consolidó su vocación de convertirse en auténticos educadores, brindándoles la capacidad de comprender, analizar y respetar la vida de los estudiantes en un nivel más profundo.

Recomendaciones

Una recomendación importante que se reflejó en la sesión 1 es cuando los cursos multigrados 1°-3° y 4°-5° se unan en un solo salón, se debe proporcionar los mismos juegos o herramientas didácticas a todos los estudiantes, pues se observó que los chicos de 1°-3° expresaron un interés particular en trabajar con las regletas de Cuisenaire (ver sesión 1 del multigrado 4°-5°), ya que las encontraban visualmente atractivas. Por lo tanto, utilizar este material de manera conjunta, permitiría un entorno de aprendizaje equitativo y enriquecedor para todos los estudiantes y al mismo tiempo se atendería a sus preferencias y necesidades educativas individuales. Asimismo, al realizar el repaso de las tablas de multiplicar en la sesión 2, muchos estudiantes de 1°- 3° decidieron rendirse, pues hicieron comentarios tales como “Yo ya perdí” y "mejor me siento", al sentirse desalentados al competir con estudiantes de grados superiores. Por tal motivo se desanimaban al no saberse las tablas, así que se presencia en ellos sentimientos de tristeza y fracaso. Por lo cual se recomienda implementar juegos que se adapten al nivel del estudiante para que estos juegos sean más accesibles para todos. Esto ayudará a evitar situaciones de exclusión o momentos difíciles para aquellos alumnos que puedan experimentar dificultades en el aprendizaje de las tablas. Al garantizar que el juego se adapte al nivel de habilidad de todo el grupo, se promoverá un ambiente inclusivo y se brindará apoyo a todos los

estudiantes, permitiéndoles participar activamente y sentirse valorados en su proceso de aprendizaje.

Dado el hecho de aspectos positivos en la intervención pedagógica, se recomienda continuar integrando actividades con matemáticas recreativas en el aula no solo para la activación de los estudiantes, sino también como parte esencial de las lecciones de clase, identificando que los estudiantes quieren seguir jugando y que esto motivó el aprendizaje de las operaciones básicas y otros conceptos matemáticos, lo cual es un aspecto relevante.

EL trabajo de práctica identifica que hay un entorno propicio entre la academia y los talleres técnicos, de tal manera que se consolide ese puente de conexión entre estas dos áreas del Instituto puede ser importante para la comprensión de diferentes conceptos matemáticos en particular, o en cualquiera de las otras disciplinas. Esta conexión puede contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, enriqueciendo su experiencia educativa y promoviendo un enfoque más completo del aprendizaje al aplicar sus habilidades y conocimientos en contextos reales.

Se recomienda llevar este tipo de actividades y materiales manipulativos a las casas cerradas del Instituto, asegurándose de que el material llevado cumpla con todos los requisitos de seguridad y no representen ningún riesgo para los participantes, de tal manera que se identifique cambios en el material si es necesario o se adapten a las necesidades específicas del entorno. De igual forma se incita a hacer una investigación y trascender este tipo de metodología en contextos más restrictivos como la cárcel.

Referencias Bibliográficas

- Alsina, A. & y Planas, N. (2008). Matemática Inclusiva. Propuestas para una educación inclusiva. Narcea. <https://colegiopschubut.com.ar/storage/2023/02/Matematica-inclusiva.-Propuestas-para-una-educacion-matematica-accesible.pdf>
- Anagarciaazcarate, V. T. L. E. P. (2016, 1 abril). *Bingo matemático de jerarquía en operaciones combinadas*. Juegos y Matemáticas. <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2016/09/06/bingo-matematico-de-jerarquia-en-operaciones-combinadas/>
- Anagarciaazcarate, V. T. L. E. P. (2021, 27 abril). *El chinchón de las fracciones*. Juegos y matemáticas. <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2021/11/02/el-chinchon-de-las-fracciones/>
- Berta, A. (s.f.). El metro y el centímetro. Recuperado de: <https://www.liveworksheets.com/w/es/matematicas/290102>
- Bonilla & Tobón (2020). Menores infractores y procesos educativos: análisis cualitativo desde la perspectiva de los actores en Santander Colombia. *El Ágora U.S.B.*, vol. 20, núm. 2, pp. 190-203, 2020. Recuperado de: <https://doi.org/10.21500/16578031.5139>
- Cabrera, J. (2022). Ecos de espiritualidad y autoconsciencia en los jóvenes del instituto de formación toribio maya y su proceso reivindicatorio social. [Tesis de grado]. Universidad del Cauca. <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/4988/Ecos%20de%20espiritualidad%20y%20autoconsciencia%20en%20los%20j%C3%B3venes%20del%20instituto%20de%20formaci%C3%B3n%20Toribio%20Maya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camargo, L. (2021). Estrategias cualitativas de investigación en educación matemática. Universidad de Antioquia. Recuperado de: <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4988/Ecos%20de%20espiritualidad%20y%20autoconsciencia%20en%20los%20j%C3%B3venes%20de>

[l%20instituto%20de%20formaci%3%b3n%20Toribio%20Maya.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Constitución Política de Colombia [C.P]. Art. 67. 7 de julio de 1991(Colombia). Recuperado de:
<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ConstitucionPoliticaColombia-1991.pdf>

Constructor de área. (s.f.). phet.colorado.edu. [programa]. Recuperado de:
https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_en.html

Corredor, L & Zuluaga, D (2018). Pertinencia y actualidad de la pedagogía Amigoniana. Revista Colombiana de Educación. Rev. colomb. educ. no.78 Bogotá Jan./Apr. 2020.
Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162020000100229

Corredor, L. Zuluaga, D. (2020). Pertinencia y actualidad de la pedagogía Amigoniana. Revista Colombiana de Educación. [artículo]. Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162020000100229

Cuida, A., & Novo, M. (s.f.). Propuesta didáctica de tangram.
https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48775/PID_20_21_028_Anexo%205.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Estimación y medida. (s.f.). ficha de actividad por niveles: Estimación y medidas de longitud. Twinkl. Recuperado de: <https://www.twinkl.com.co/resource/ficha-de-actividad-por-niveles-estimacin-y-medida-de-longitud-es-n-136>

Fajardo, et al. (2022). Modelos de educación flexibles para el sistema de responsabilidad penal para adolescentes (SRPA) [Proyecto de capstone intermaestrias, Universidad Externado de Colombia] Recuperado de:
<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/caf0a0d1-3493-4db6-baaefef003e28de0/content>

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

http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf

Fran. (29 de mayo de 2020). *Dominó de las multiplicaciones.* RECURSOSEP.

<https://www.recursosep.com/2020/05/29/domino-de-las-multiplicaciones/>

Gardner (1983) citado por Barajas, C., Jaimes, M., & Ortiz, J. (2012). *Juegos, lúdica y enseñanza: un acercamiento a la metodología del semillero matemático.*

Gomez, L. (2015). *Actividades lúdicas como estrategia para el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas* [Tesis de grado]. Universidad Rafael Landívar. Recuperado de:

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/86/Gomez-Luis.pdf>

Hernández Sampieri, Roberto., Carlos Fernández Collado, y Pilar Baptista Lucio. *Metodología De La Investigación.*

Hernández, M. A. (2014). *Metodología activa como herramienta de aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya* [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar]

Biblioteca Landivariana. Recuperado de:

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Hernandez-Miguel.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M., (2014). *Metodología De La Investigación.* 6a. ed. --.

México D.F.: McGraw-Hill, 2014. Recuperado de: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

ICBF. (2016). Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Obtenido de Lineamiento de servicios para medidas y sanciones del proceso judicial SPRA. Recuperado de:

https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/lm14.p_lineamiento_para_servicios_medidas_y_sanciones_proceso_judicial_srpa_v1.pdf

Instituto Colombiano de Bienestar familiar (s,f). Ley 1098 de 2006. Art. 187. Sistema de responsabilidad penal para adolescentes (SRPA). Medidas privativas de la libertad.

Centro de Atención Especializada (CAE). Recuperado de:

<https://www.icbf.gov.co/programas-y-estrategias/proteccion/sistema-de-responsabilidad-penal-para-adolescentes-srpa/medidas-0#igh3uch1>

Instituto Colombiano de Bienestar familiar (s,f). Ley 1098 de 2006. Art.181. Sistema de responsabilidad penal para adolescentes (SRPA). Medidas privativas de la libertad. Centro de internamiento Preventivo (CIP). Recuperado de:

<https://www.icbf.gov.co/programas-y-estrategias/proteccion/sistema-de-responsabilidad-penal-para-adolescentes-srpa/medidas-0#igh3uch1>

Intrigo, Ó. (2021). *Las operaciones básicas en la adquisición del conocimiento matemático* [tesis de maestría, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. Repositorio Institucional de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. Recuperado de:

<http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2510/1/MEDU-2022-061.pdf>

León, O, Calderón, J & Murcia, M (s,f). Propuesta Pedagógica Terapéutica Amigoniana para la atención e intervención de adolescentes en vulnerabilidad y conflicto con la ley. Proyecto de atención Institucional (P.A.I) – Proyecto Educativo Integral (P.E.I).

Ley N° 1098. Código de la infancia y la adolescencia. Colombia, 8 de noviembre de 2006.

Recuperado de: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>

Maldonado, M. (2008) *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior*. Laurus, Vol. 14, Núm. 28, septiembre-noviembre, 2008, pp. 158-180 Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/761/76111716009.pdf>

Malpartida, J. (2018). *Efecto del aprendizaje basado en proyectos en el logro de habilidades intelectuales en estudiantes del curso de contabilidad superior en una universidad pública de la región Huánuco* [Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Recuperado de:

<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1515>

Martínez, D. (2020). Juego con el tangram. Red Magisterial. [Blog de recursos]. Recuperado de:

<https://www.redmagisterial.com/med/27776-juego-con-el-tangram/>

Matemáticas profe Alex. (23 de octubre 2016). Área del cuadrado y rectángulo con o sin fórmulas. [Archivo de video]. Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=142jaFsLZIQ>

Mercado, M., Mora, J., & Jiménez, L. (2016). *Las Regletas de Cuisenaire Como Estrategia Lúdica para Fortalecer el Aprendizaje de las Matemáticas en los Niños y Niñas del Grado Primero del Centro Educativo Integral Colombia Ceicol*. Universidad de Cartagena.

Minerva Torres, C., (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6(19), 289-296.

<https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje.

Modelación de situaciones cotidianas con funciones lineales. (s.f.). Khan Academy. Recuperado

de: <https://es.khanacademy.org/math/algebra-ii-pe-pre-u/xcb2d1a1723269f75:funcion-lineal/xcb2d1a1723269f75:modelacion-real-con-funciones-lineales/a/26410-articulo-modelacin-de-situaciones-cotidianas-con-funciones-lineales>

Operaciones combinadas. (2021). Ficha para practicar las operaciones combinadas con números naturales. Liveworksheets. [Hojas de trabajo en vivo]. Recuperado de:

<https://www.liveworksheets.com/w/es/matematicas/1121022>

Ospina, C. (2021). *Educación matemática y valores democráticos: propuesta en cárcel de seguridad media* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/13289/educacion_matematica_y_valores_democraticos_propuesta_en_carcel_de_seguridad_media.pdf

Pedagogía Amigoniana. (s.f.). colegios Amigó. Recuperado de:

<https://colegiosamigo.org/pedagogia-amigoniana/#:~:text=Pedagog%C3%ADa%20Amigoniana&text=Tiene%20su%20funda>

mento%20en%20la,%20pol%C3%ADtica%20est%C3%A9tica%20%20C3%A9tica.

Perez, C. (2020). Área y perímetro. Entretenido juego matemático. Aulapt. [Blog de recursos]. Recuperado de: <https://www.aulapt.org/2020/04/21/area-y-perimetro-entretenido-juego-matematico/>

Perímetro y área. (s.f.). Desafío 82 cuarto grado, wordpress. Recuperado de: <https://desafiosmaticosparati.wordpress.com/tag/perimetro-y-area/>

Pipicano, E. (2019). *Las artes plásticas un medio motivador para fortalecer los procesos de lectura y escritura en estudiantes del grado primero, segundo y tercero de básica primaria, vinculados al sistema de responsabilidad penal para adolescentes del instituto de formación Toribio Maya* [Trabajo de grado]. Universidad del Cauca.

Proyecto Educativo Institucional – PEI. (2023). Instituto de Formación Toribio Maya.

Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. Recuperado de https://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios_aprendizaje_basado_en_proyectos1.pdf

Serpientes y escaleras. (s. f.). eScholarium. Recuperado de https://escholarium.educarex.es/Cursos/c50175_c3275785_Comprension_escrita_2:_Serpientes_y_escaleras.php#

Tangram (s.f.). GeoGebra. Recuperado de: <https://www.geogebra.org/m/QFc9jN6P>

Tangram. (s.f.). Colegio Colombo Británico. [Aula virtual: taller de matemáticas]. Recuperado de: <http://aulatallercb.weebly.com/tangram.html>

- Toro, S. (2018). *Reincidencia juvenil en conductas delictivas. Un acercamiento comprensivo al problema en el I.F. Toribio Maya* [Tesis de maestría]. Universidad del Cauca.
Recuperado de:
<http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1131/Reincidencia%20juvenil%20en%20conductas%20delictivas%20%3a%20Un%20acercamiento%20comprensivo%20al%20problema.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, E., y Casallas, A. (2021). Materiales, recursos y juego: una distinción y relación necesaria en el aula de matemáticas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Recuperado de:
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/17590/18125>
- Torres, H. (2018). *La Lúdica Matemática en la Enseñanza de las Operaciones Básicas de Suma, Resta, Multiplicación y División de Grado Sexto de Educación Básica Secundaria* [Trabajo Presentado para Obtener el Título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica]. Fundación Universitaria Los Libertadores. Recuperado de:
https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2049/Torres_H%c3%a9ctor_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Uicab, G. (2009). Materiales tangibles, su influencia en el proceso enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Los Andes. Recuperado de:
<http://funes.uniandes.edu.co/5119/1/UicabMaterialesAlme2009.pdf>
- Unknown. (2015, 13 febrero). Function Notation Slider. Restructuring Algebra. Recuperado de:
<http://restructuringalgebra.blogspot.com/2015/02/function-notation-slider.html?m=1>
- Vivy R. (14 julio 2014). 1 juego matemáticas (función lineal). Archivo de Video. Recuperado de.
<https://www.youtube.com/watch?v=P2hjqQOToU8&list=PLwHh9A2dejTeJQInA68QmCUOtAzwb6giF&index=10>
- Amigonianos provincia Luis amigó. (s.f.) ¿Qué es la pedagogía Amigoniana? Nuestra pedagogía.
Recuperado de: <https://www.amigonianos.org/nuestra-pedagogia/>

Anexos

Anexo A Prueba diagnóstica multigrado 1° - 3°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICAS	Grado: PRIMERO - TERCERO
		Periodo académico: III
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

1. Resuelve las siguientes operaciones.

$$\begin{array}{r} 26 + \\ 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 + \\ 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 - \\ 26 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 - \\ 42 \end{array}$$

$3 \times 7 =$

$9 \times 4 =$

$6 \times 6 =$

$2 \times 9 =$

2. Une con flechas y calcula

A la suma de 2 y 5 lo multiplicamos por 4

$(4 \times 5) \div 2 =$

28

Al producto de 4 y 5 le sumas 2

$(2 + 5) \times 4 =$

10

Al producto de 4 y 5 lo dividimos entre 2

$(4 \times 5) + 2 =$

22

3. Resuelve las operaciones combinadas con sumas y restas.

$$\begin{array}{l} 10 + 3 + 6 - 8 = \square \\ 23 - 12 + 3 - 7 = \square \\ 3 + 9 + 4 - 2 + 8 = \square \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4 + 5 - 2 + 3 = \square \\ 5 - 2 + 8 - 4 = \square \\ 7 + 6 + 2 - 12 = \square \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 33 - 15 - 7 + 8 = \square \\ 9 - 8 + 6 + 7 + 2 = \square \\ 4 + 9 + 8 - 5 = \square \end{array}$$

Anexo B Sesión 1 y 2 del multigrado 1° - 3°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA SESION 1 y 2	Grado: PRIMERO – TERCERO
		Periodo académico: III
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

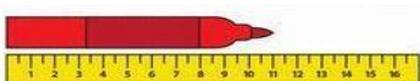
Actividad 1.

Los estudiantes tendrán que medir los siguientes objetos con la herramienta adecuada.

- a) El lápiz propio



- b) El marcador del profesor



- c) El zapato de algún compañero

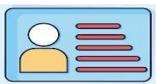
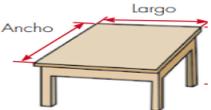


- d) La puerta del salón de clases.

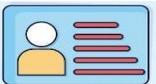
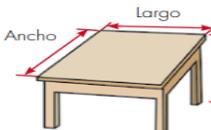


Actividad 2.

Sin medir di cuántos centímetros crees que miden los objetos que se encuentran en la siguiente tabla.

OBJETO	LARGO ESTIMADO EN CENTIMETROS
El largo de la tarjeta 	
El largo del cuaderno 	
El ancho y largo de la mesa 	

4. Con tu regla mide cada uno de los objetos y llena la tabla.

OBJETO	LARGO ESTIMADO EN CENTIMETROS	LARGO MEDIDO EN CENTIMETROS
El largo de la tarjeta 		
El largo del cuaderno 		
El ancho y largo de la mesa 		

Ganará el que mejor estime.

Para descubrir el ganador den puntajes así:

10 puntos: si la estimación es igual a la medida real.

6 puntos: si el error no es mayor de 5 cm.

2 puntos: si el error no es mayor de 10 cm.

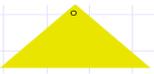
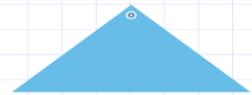
0 puntos: si el error es de 10 cm o mayor.

Anexo C Sesión 3 del multigrado 1° - 3°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 3	Grado: PRIMERO – TERCERO
		Periodo académico: III
		Contenido: Medida de longitud
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad 1.

Mida cada una de las figuras geométricas del Tangram con la regla y en el cuadro escriba su medida en centímetros (cm) y su medida en milímetros (mm).

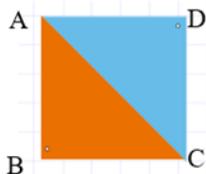
Figura	Medida en centímetros (Cm)	Medida en milímetros (mm)
Triangulo pequeño 		
Triangulo Mediano 		
Triangulo Grande 		
Cuadrado 		
Paralelogramo. 		

Anexo D Sesión 4 del multigrado 1° - 3°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 4 y 5	Grado: PRIMERO – TERCERO
		Periodo académico: III
		Contenido: Medida de longitud
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

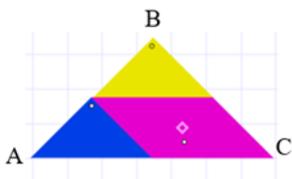
1 Mida en centímetros con la regla los lados de las figuras y halle el perímetro.

Cuadrado



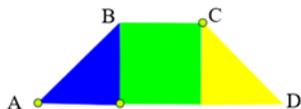
AB	
BC	
CD	
AD	
PERIMETRO	

Triangulo



AB	
BC	
AC	
PERIMETRO	

Trapezio



AB	
BC	
CD	
AD	
PERIMETRO	

Anexo E Sesión 5 del multigrado 1° - 3°

Hallar el perímetro, convierte el resultado a **mm**, **dm** y **m** haciendo uso del tablero.

Metro (m)	Decímetro (dm)	Centímetro (Cm)	Milímetro (mm)

Metro (m)	Decímetro (dm)	Centímetro (Cm)	Milímetro (mm)

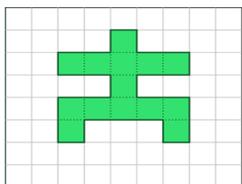
Metro (m)	Decímetro (dm)	Centímetro (Cm)	Milímetro (mm)

Perímetro Cuadrado en cm _____	Perímetro Cuadrado en mm _____	Perímetro cuadrado en dm _____	Perímetro cuadrado en m _____
Perímetro Triangulo en cm _____	Perímetro Triangulo en mm _____	Perímetro Triangulo en dm _____	Perímetro Triangulo en m _____
Perímetro Trapecio en cm _____	Perímetro Trapecio en mm _____	Perímetro Trapecio en dm _____	Perímetro Trapecio en m _____

Anexo F Sesión 6 del multigrado 1° - 3°

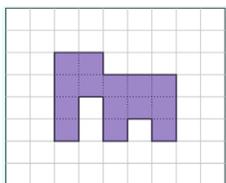
	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 4 y 5	Grado: PRIMERO – TERCERO
		Periodo académico: III
		Contenido: Medida de longitud
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

- 1 Utiliza la unidad de medida para calcular el área y el perímetro de las siguientes figuras.



Perímetro: _____

Área: _____



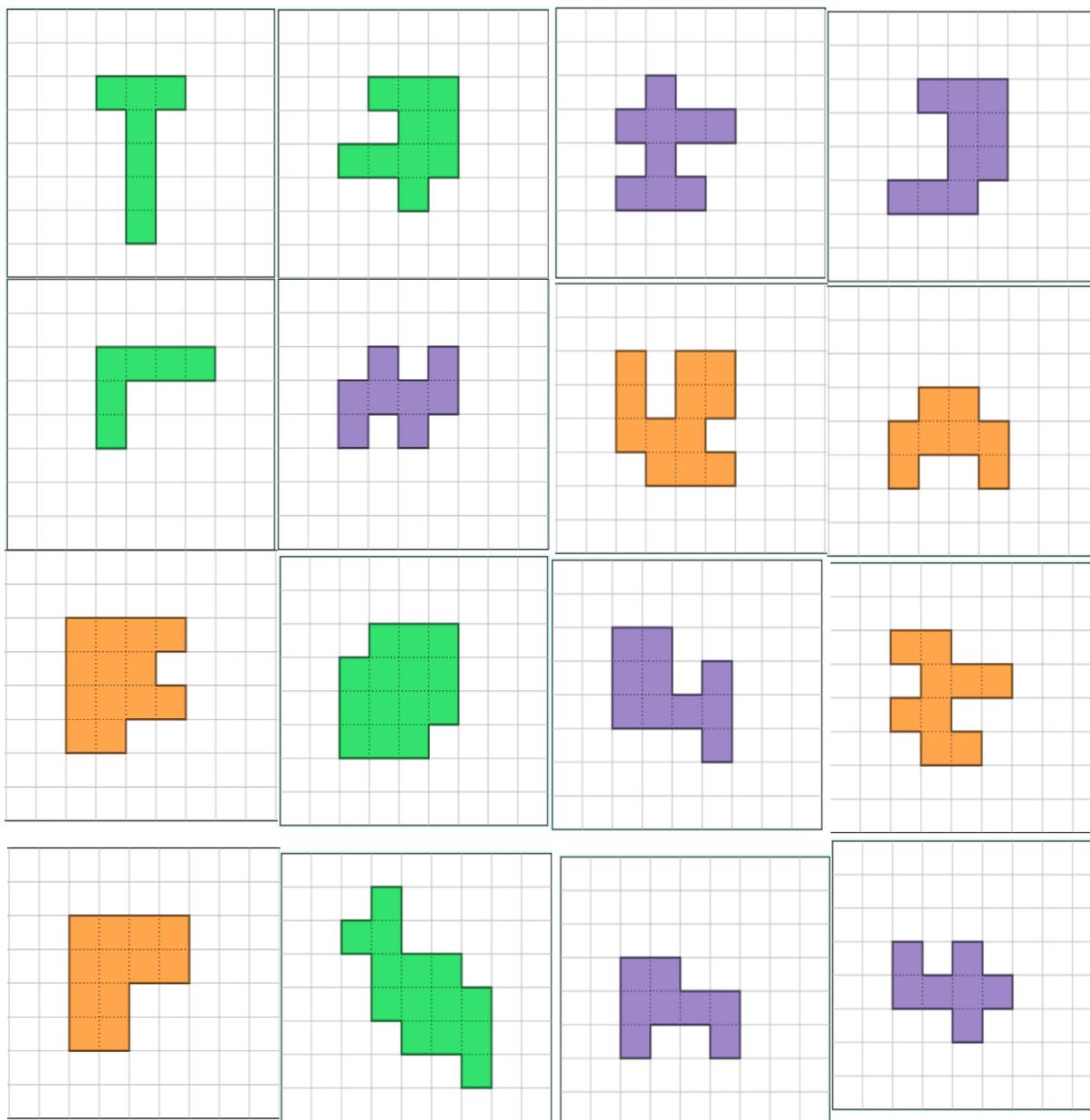
Perímetro: _____

Área: _____

- 2 A continuación, realizar las siguientes figuras con el rompecocos y responder las siguientes preguntas.



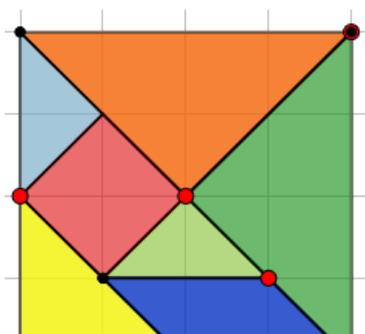
- ¿Ambas figuras tienen la misma área?
Si ___ no ___
¿Por qué? Explica tu respuesta.
- ¿Las dos figuras tienen igual perímetro?
Si ___ no ___
¿Por qué? Explica tu respuesta.

Anexo G Juego formar parejas

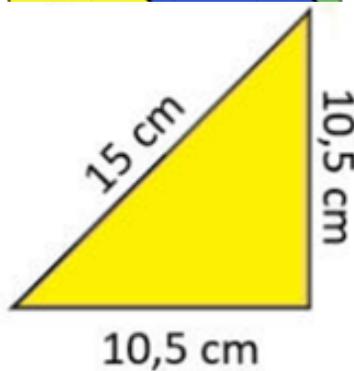
Anexo H Examen final del multigrado 1° - 3°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA EVALUACIÓN	Grado: 1 – 3
		Periodo académico: III
		Contenido: Medición, área y perímetro
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón Anacona
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

1. Mide con la regla un lado del siguiente tangram y escribe su medida en milímetros y centímetros.

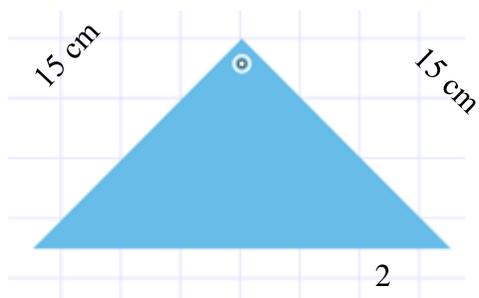


2. Halle el perímetro de las siguientes figuras.



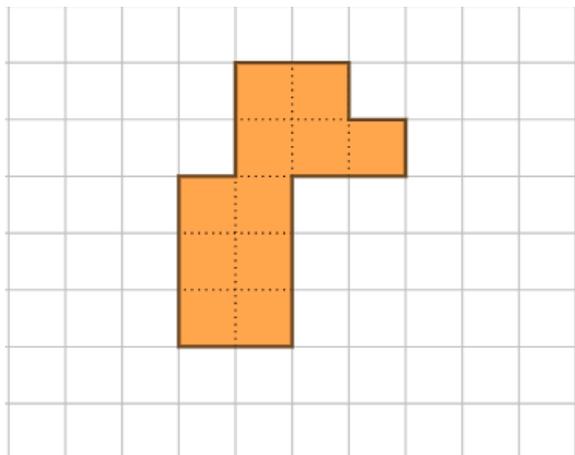
MEDIDA EN MILIMETROS (mm)	
MEDIDA EN CENTIMETRO S (cm)	

AB	
BC	
AC	
PERÍMETRO	

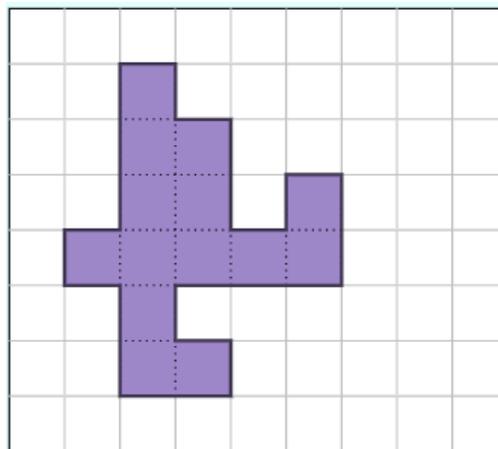


AB	
BC	
AC	
PERÍMETRO	

3. Observa las siguientes figuras y halle su área.



ÁREA: _____



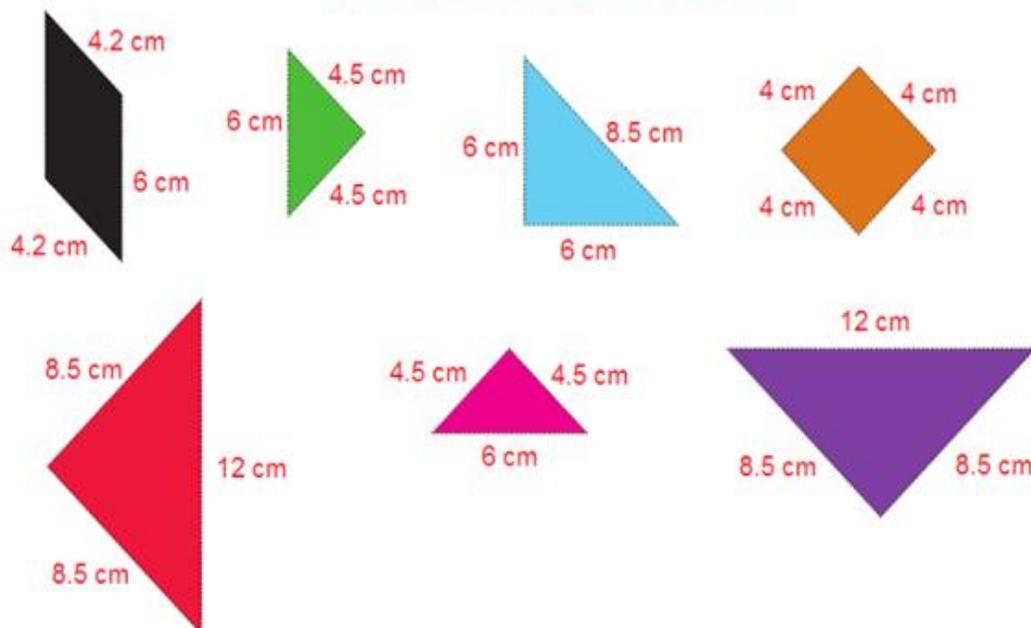
ÁREA: _____

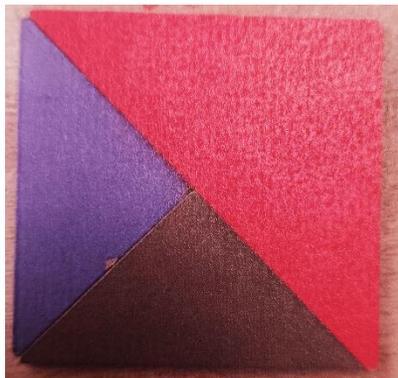
Anexo I Sesión 7 del multigrado 1° - 3°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 6	Grado: PRIMERO – TERCERO
		Periodo académico: III
		Contenido: Área y Perímetro
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

1. Utilizando las siguientes medidas, realizar con el tangram las figuras que se muestran a continuación. Luego determine su perímetro y área, con sus respectivas fórmulas.

Utilizando las siguientes medidas:



Cuadrado

Perímetro: _____

Área: _____

Triángulo:

Perímetro: _____

Área: _____

Rectángulo:

Perímetro: _____

Área: _____

Anexo J Prueba diagnóstica del multigrado 4° - 5°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA	Grado: CUARTO – QUINTO
	PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICAS	Periodo académico: III
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Responde:

1. El valor que falta para que la igualdad $7 + 6 = \square + 5$ sea correcta es:

- a) 11
- b) 9
- c) 8
- d) Otro

2. Resuelve:

a. $\frac{4}{5} - \frac{2}{3} + \frac{3}{7}$

b. $\frac{3}{9} \times \frac{8}{9}$

3. Calcula:

3742

X 28

4. Divide:

846 | 2

Anexo K Sesión 1 del multigrado 4° - 5°

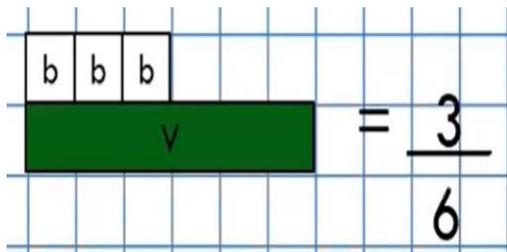
	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 1	Grado: CUARTO – QUINTO
		Periodo académico: III
		Contenido: Fracciones decimales
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad 1.

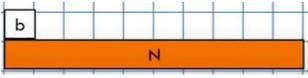
Responde las siguientes preguntas con la ayuda de las regletas de Cuisenaire.

- a. Completa la siguiente tabla con la ayuda de las regletas de Cuisenaire, para representar la fracción tenga en cuenta que es respecto a la regleta naranja.

Nota: Para representar fracciones con tus regletas, las colocarás de la siguiente manera:



La regleta de abajo representa tu entero, y el color de la regleta indica en cuantas partes está dividido ese entero (denominador), y la cantidad de regletas que coloca sobre ella te indica cuantas partes del entero estas considerando (numerador).

COLOR DE REGLETAS DE CUISENAIRE	NÚMERO QUE REPRESENTA	FRACCIÓN QUE REPRESENTA RESPECTO A LA REGLETA NARANJA	DIBUJO
Blanca			
Rojo			
Verde claro		$\frac{3}{10}$	
Rosada			
Amarillo			
Verde oscuro			
Negra			
Marrón			
Azul			
Naranja		$\frac{10}{10} =$	

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Las fracciones representadas en el punto b son fracciones decimales? ¿Por qué?
- En este caso, ¿de qué color es la regleta que representa la unidad? ¿Por qué?

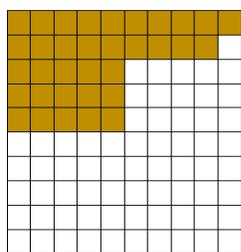
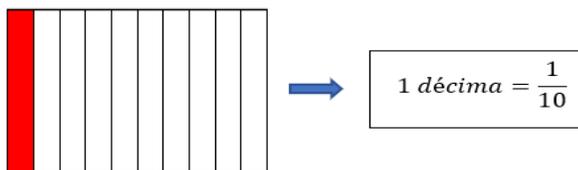
Anexo L Sesión 2 del multigrado 4° - 5°

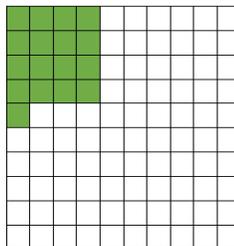
	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 2	Grado: CUARTO - QUINTO
		Periodo académico: III
		Contenido: Fracciones decimales
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

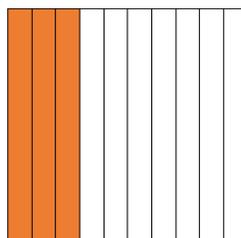
Actividad 1.

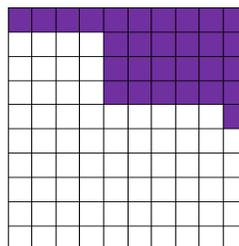
- Mira las figuras y expresa la fracción que representa la parte coloreada según como se haya dividido la unidad.

➤ Ejemplo:









- Completa:

Anexo M Truco para pasar fracciones decimales a números decimales

CONVERTIR FRACCIONES DECIMALES A NÚMEROS DECIMALES

Primer caso: cuando el numerador menor que el denominador

Vamos a convertir la fracción decimal $\frac{842}{1000}$ y $\frac{7}{100}$ en número decimal:

1. Escribir en el resultado el numerador:

$$\frac{842}{1000} = 842 \quad \text{y} \quad \frac{7}{100} = 7$$

2. Suponer una coma (,) a la derecha del número y suponer varios ceros a la izquierda, es decir:

$$\frac{842}{1000} = 0000842, \quad \text{y} \quad \frac{7}{100} = 00007,$$

3. Contar cuantos ceros tiene el denominador de la fracción y mover la coma tantas veces como ceros tenga este.

$$\frac{842}{1000} = 0000,842 \quad \text{y} \quad \frac{7}{100} = 000,07$$

4. Escribir realmente los ceros:

Izquierda de la coma: máximo 1 cero

Derecha de la coma: los ceros posibles

$$\frac{842}{1000} = 0000,842 \quad \text{y} \quad \frac{7}{100} = 000,07$$

5. Borrar los ceros imaginarios que no se utilizó:

$$\frac{842}{1000} = 0,842 \quad \text{y} \quad \frac{7}{100} = 0,07$$

Segundo caso: cuando el denominador es mayor que el numerador

Vamos a convertir la fracción decimal $\frac{2835}{1000}$

1. Escribir en el resultado el numerador:

$$\frac{2835}{1000} = 2835$$

2. Suponer una coma (,) a la derecha del número

$$\frac{2835}{1000} = 2835,$$

3. Contar cuantos ceros tiene el denominador de la fracción y mover la coma tantas veces como ceros tenga este.

$$\frac{2835}{1000} = 2,835$$

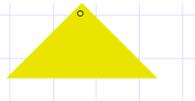
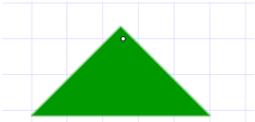
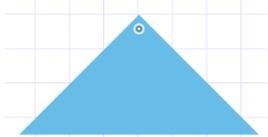
Anexo N Sesión 3 del multigrado 4° - 5°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 3	Grado: CUARTO - QUINTO
		Periodo académico: III
		Contenido: Números decimales
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad 1.

1. Completa la siguiente tabla

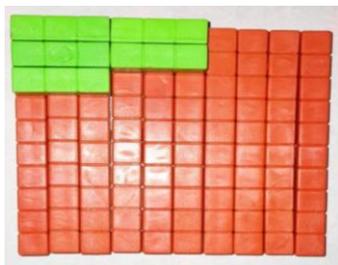
Unidades decimales	Forma de fracción	Forma decimal
Catorce centésimas	$\frac{14}{100}$	
	$\frac{8}{10}$	
	$\frac{7}{1000}$	
	$\frac{37}{100}$	
	$\frac{5}{10}$	
Tres milésimas	$\frac{3}{1000}$	
Tres mil quinientos cuarenta y siete milésimas	$\frac{3547}{1000}$	

Figura	Suma de los lados de la figura
<p data-bbox="410 306 672 338">Triangulo pequeño</p> 	
<p data-bbox="410 533 678 564">Triangulo Mediano</p> 	
<p data-bbox="410 781 662 812">Triangulo Grande</p> 	
<p data-bbox="410 1047 548 1079">Cuadrado</p> 	
<p data-bbox="410 1274 623 1306">Paralelogramo.</p> 	

Anexo P Sesión 5 prueba final del multigrado 4° - 5°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA EVALUACIÓN SESIÓN 7	Grado: CUARTO - QUINTO
		Periodo académico: III
		Contenido: Fracciones decimales, números decimales, suma de números decimales
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: José Acevedo Calderón
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

1. ¿Qué fracción decimal representa las siguientes figuras?

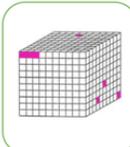
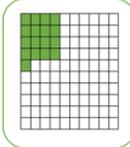


2. Completa la siguiente tabla.

Unidades decimales	Forma fracción	Forma decimal

	$\frac{3}{10}$	
Diecisiete centésimas	$\frac{17}{100}$	
	$\frac{7}{1000}$	

Ahora une con un color la familia de la fracción decimal $\frac{3}{10}$, con otro color la familia la fracción decimal $\frac{17}{100}$ y con un color diferente la familia de la fracción decimal $\frac{7}{1000}$.

$\frac{17}{100}$		0,17	0,007
$\frac{3}{10}$	tres decimas	Diecisiete centésimas	
$\frac{7}{1000}$	0,3		Siete milésimas

3. Observa la siguiente figura del tangram y completa la tabla.

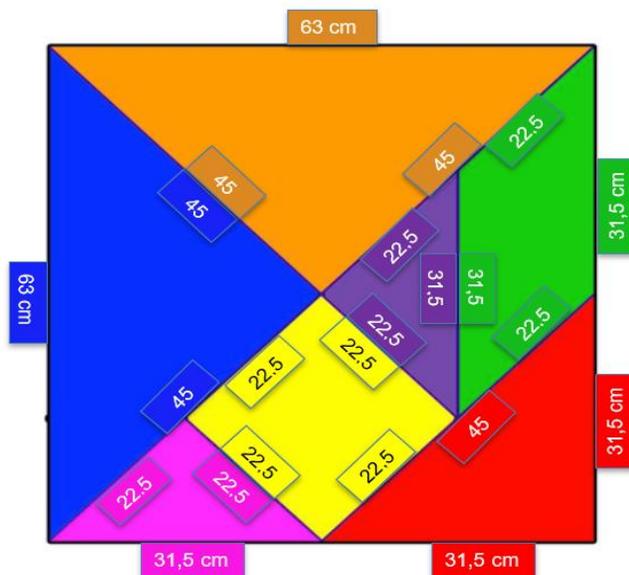
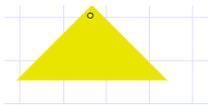
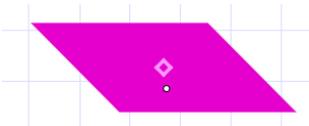


Figura	Suma de los lados de la figura
Triangulo pequeño 	
Cuadrado 	
Paralelogramo. 	

Anexo Q Sesión 1 prueba diagnóstica grado 9°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA PRUEBA DIAGNÓSTICA DE MATEMÁTICAS	Grado: NOVENO
		Periodo académico: III
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Responde las siguientes preguntas:

5. El valor que falta para que la igualdad $(7 - 13) + \square + 9$ sea correcta es:

- 11
- 4
- 12
- Otro

6. Realizar la siguiente operación con signos de agrupación:

a. $-3 - 2 \times [-9 \times (5 - 4) - (-6)] =$

7. Resuelve:

c. $-\frac{3}{9} \times \left(-\frac{7}{3}\right)$

d. $-\frac{4}{8} \div \left(-\frac{7}{3}\right)$

8. Evalué el polinomio para el valor dado:

a. $4x^2 - x + 3$ si $x = -2$

9. Eliminar los términos semejantes:

a. $9y + 3x - 2x - 6y$

Anexo R Sesión 1 del grado 9°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA	Grado: NOVENO
	GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 1	Periodo académico: III
		Contenido: Función lineal
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad

1. Escribe aquí las operaciones correspondientes al evaluar la función

$f(x) = 2x + 3$ en los valores indicados en el juego “*Tridente: deslizador de evaluación de funciones*”.

Anexo S Sesión 2 del grado 9°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 2	Grado: NOVENO
		Periodo académico: III
		Contenido: Función lineal
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad 1: “Juego gráfico de funciones lineales”.

1. Escribe aquí las operaciones correspondientes al evaluar la función que te correspondió.

$$f(x) =$$

Si $x =$ $f() =$	Si $x =$ $f() =$	Si $x =$ $f() =$
--------------------------	--------------------------	--------------------------

2. Al observar la gráfica de tu función escribe otro punto distinto a los que tabulaste que pertenezca a la recta de la función.

El punto (,) pertenece a la función.

Anexo T Sesión 3 y 4 del grado 9°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 3 y 4	Grado: NOVENO
		Periodo académico: III
		Contenido: Modelación matemática de funciones lineales
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad 1. Presentación de la situación

Francisco tiene una tienda de artículos para fiestas infantiles. En su tienda, él vende globos que encierran un regalo dentro, como se observa en la figura:



Cada globo de este tipo cuesta \$20.000 pesos.

Responde:

1. ¿Cuáles son las variables en esta situación?

Las variables en esta situación son:

Actividad 2.

Ahora si x es la cantidad de globos y p es el precio que se paga por dicha cantidad de globos. **¿Qué función relaciona correctamente estas variables? y ¿cuál es su representación gráfica?**

Sigamos los siguientes pasos para solucionar la actividad 2.

1. Hallemos la función que relaciona las variables

a. Para visualizar la relación entre x y p , elaboremos inicialmente una tabla.

Observa y completa:

Cantidad de globos	1	2	3	4	5	6	...	x
Precio	20.00	40.00					...	$P(x)$
	0	0						

b. De la tabla podemos obtener:

El precio por la compra de x globos se puede expresar mediante la siguiente relación:

- Para 1 globo, el precio es $20.000 = 1 \times 20.000$
- Para 2 globos, el precio es $40.000 =$
- Para 3 globos, el precio es $=$

·
·
·

- Para x globos, el precio es: $p(x) = (\quad) (\quad)$

*La función que relaciona las variables es la función lineal,
que se expresa de la siguiente manera:*

Responde:

a) ¿Cuál es la variable dependiente en esta situación?

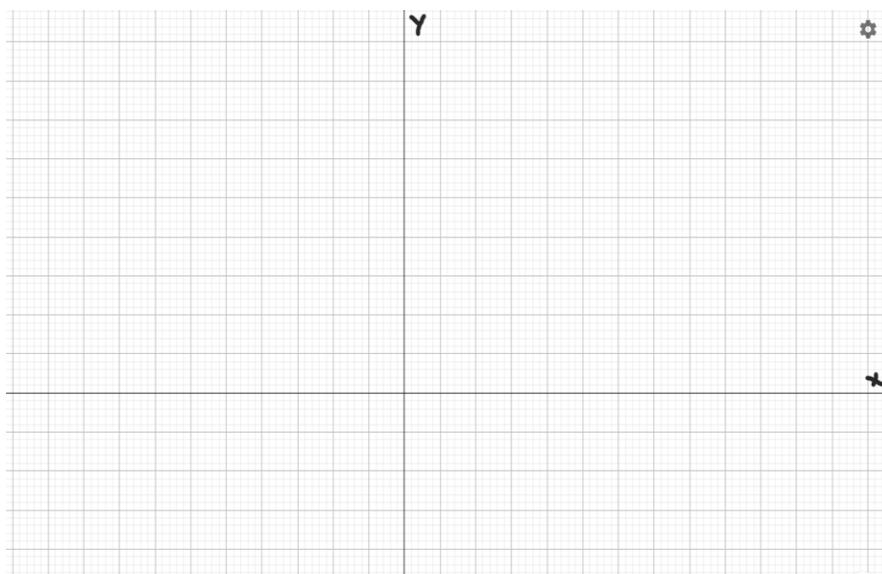
b) ¿Cuál es la variable independiente en esta situación?

2. Grafiquemos la función

- Realiza la tabla de valores:

x	1	2	3	4
$p(x)$				

- Realiza el grafico de la función



Anexo U Sesión 5 grado 9°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 5	Grado: NOVENO
		Periodo académico: III
		Contenido: Función cuadrática
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

Actividad

3. Escribe aquí las operaciones correspondientes al evaluar cada función en el valor x asignado.

➤ Por ejemplo:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } f(x) &= x^2 - 2x + 2 \quad \text{sí } x = -1 \\
 f(-1) &= (-1)^2 - 2(-1) + 2 \\
 &= 1 + 2 + 2 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\text{b) } f(x) = -2x^2 + 4x \quad \text{sí } x = -2$$

$$\text{c) } f(x) = x^2 - 3x - 1 \quad \text{sí } x = 7$$

$$\text{d) } f(x) = 7x^2 + 1 \quad \text{sí } x = 3$$

$$\text{e) } f(x) = -x^2 \quad \text{sí } x = -5$$

Anexo V Sesión 6 del grado 9°

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA GUÍA DE APRENDIZAJE- SESIÓN 6	Grado: NOVENO
		Periodo académico: III
		Contenido: Gráfico función cuadrática
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

1. Graficar la función $f(x) = -x^2 - 2x + 3$. Para graficar primero halla el eje de simetría, el vértice, y luego completa una tabla de valores como se explicó en el ejemplo de la clase.

Anexo W Prueba final del grado noveno

	INSTITUTO DE FORMACIÓN TORIBIO MAYA EVALUACIÓN	Grado: NOVENO
		Periodo académico: III
		Contenido: Función lineal y cuadrática
ESTUDIANTE:	FECHA:	DOCENTE TITULAR: Juan Carlos Mora
		PRACTICANTES: Angie Paola Castillo Kelly Fernanda Pérez

1. a) Escribe aquí las operaciones correspondientes al evaluar la función

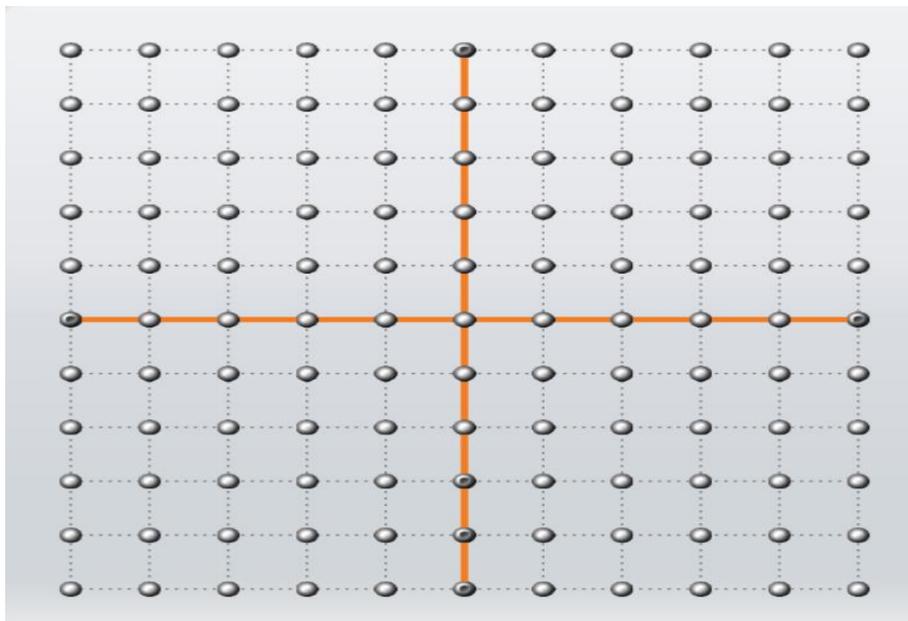
$f(x) = -2x + 3$ en los valores indicados.

Si $x = -1$ $f() =$	Si $x = 2$ $f() =$	Si $x = 3$ $f() =$
-------------------------	------------------------	------------------------

b) Completa la tabla de valores:

x	-1	2	3
y			

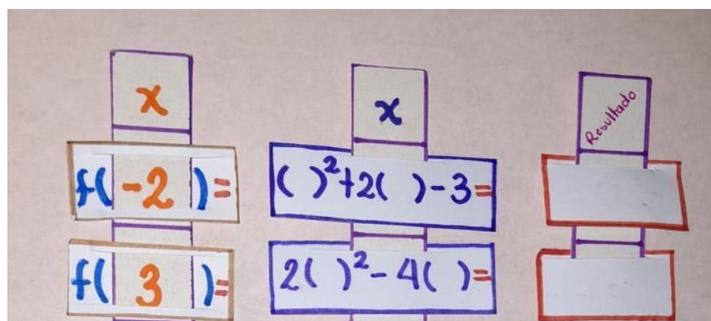
c) Grafica la función en el geoplano cartesiano:



2. Evalúa cada función en el valor x asignado. Luego observa el “Tridente: deslizador de evaluación de funciones” y completa lo que le falta.

a) $f(x) = 2x^2 - 4x$ si $x = 3$

b) $f(x) = x^2 + 2x - 3$ si $x = -2$



Anexo X Certificado de Derechos Humanos



La Defensoría del Pueblo

Hace constar que:

Angie Paola Castillo Motta

Participó en el curso:

Curso Básico Derechos Humanos

octubre 10, 2023

Con una intensidad de 8 horas

Este curso es de educación informal de acuerdo con el Artículo 2.6.6.8. del Decreto Reglamentario Único 1075 de 2015 del Sector Educación

Dirección Nacional de Promoción y Divulgación de Derechos Humanos



La Defensoría del Pueblo

Hace constar que:

Kelly Fernanda Perez Muñoz

Participó en el curso:

Curso Básico Derechos Humanos

octubre 9, 2023

Con una intensidad de 8 horas

Este curso es de educación informal de acuerdo con el Artículo 2.6.6.8. del Decreto Reglamentario Único 1075 de 2015 del Sector Educación

Dirección Nacional de Promoción y Divulgación de Derechos Humanos



Anexo Y Convenio de la Universidad del Cauca y el ICBF

Oficina Asesora Jurídica



CONVENIO DE COOPERACIÓN ACADÉMICA CELEBRADO ENTRE EL I.C.B.F. REGIONAL CAUCA Y LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

DEIBAR RENE HURTADO HERRERA identificado con cédula de ciudadanía número 76.311.561 expedida en Popayán, en nombre y representación Legal de la **UNIVERSIDAD DEL CAUCA**, designado Rector por el consejo superior, según resolución número 004 del 6 de abril de 2022, en su calidad de Representante Legal de la **UNIVERSIDAD DEL CAUCA**, ente universitario autónomo del orden nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, personería jurídica, autonomía académica, administrativa y financiera y patrimonio independiente, la cual fue creada el 24 de abril de 1827 mediante decreto dictado por el presidente de la República Francisco de Paula Santander, en desarrollo de la Ley del 18 de mayo de 1826; instalada el 11 de noviembre de 1827 y su nacionalización fue ratificada mediante la Ley 65 de 1964, con Nit 891.500.319-2 y quien para efectos del presente convenio institucional se denominará, **LA UNIVERSIDAD** de una parte, y de la otra, **HUGO ALEXANDER VELASCO ARANGO**, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía número 76.322.598 expedida en Popayán, quien obra en su calidad de Director y Representante legal, del **Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (I.C.B.F.) Regional Cauca**, en su calidad de Representante Legal, elegido según Resolución No 1384 del 15 de Marzo de 2021 y prorrogada según Resolución No 2140 del 10 de Marzo de 2022 proferidas por la Secretaría General del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar en Bogotá D.C., cargo del cual tomó posesión según Acta No. 0056 del 18 de Marzo de 2021, con número de Nit. 899999239-2, quién en adelante se denominará **I.C.B.F.** por una parte y por otra, hemos acordado celebrar el presente convenio de cooperación interinstitucional, previas las siguientes consideraciones:

- I. Que de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación es un derecho de la persona y un servicio público el que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.
- II. Que el numeral 11° del artículo 5° de la Ley 115 de 1994, señala dentro de los fines de la educación, la formación en la práctica del trabajo, mediante la cual se adquieren los conocimientos técnicos y habilidades como fundamento del desarrollo individual y social.



Por una Universidad de excelencia y solidaridad

Calle 4 No.5 -3 Tercer Piso 3. Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209900 Comutador 8209800 Exts. 1145
juridica@unicauca.edu.co www.unicauca.edu.co

Anexo Z Resolución VRI



Vicerrectoría de Investigaciones

Universidad
del CaucaRESOLUCIÓN No. VRI-097
(23 de junio de 2023)

6.1 – 90.24/97

Por la cual se adjudica la Convocatoria Interna "CONVOCATORIA VRI N° 003 DE 2023. CONFORMACIÓN DE LISTA DE PROYECTOS ELEGIBLES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA"

EL VICERRECTOR DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, en uso de sus atribuciones conferidas mediante Acuerdo Superior 015 de 2015, las resoluciones R-0698 del 02 de agosto de 2022 y R-0854 del 16 de septiembre de 2022, expedidas por el Rector de la Universidad del Cauca,

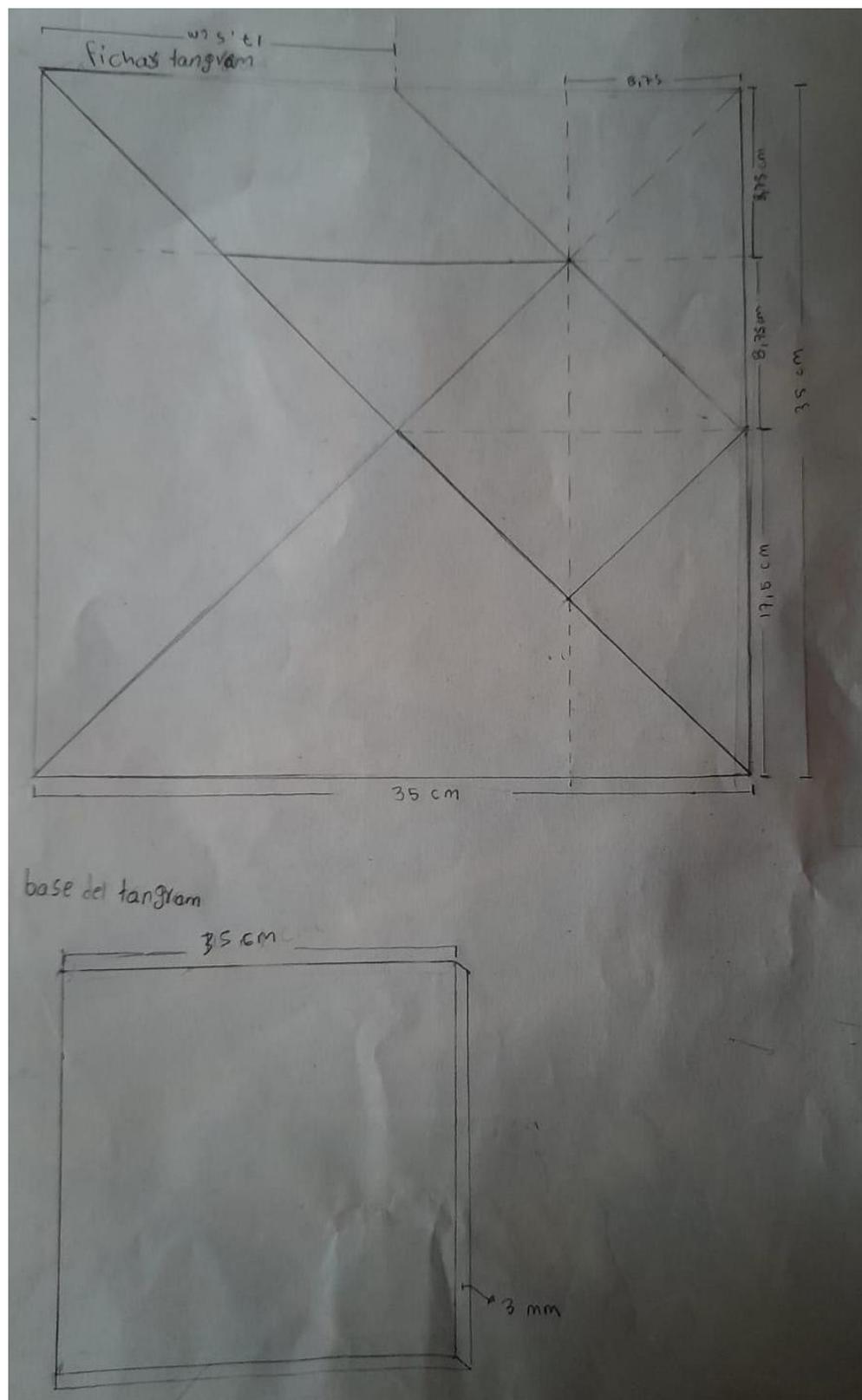
CONSIDERANDO:

1. Que, la Vicerrectoría de Investigaciones publicó la "CONVOCATORIA VRI N° 003 DE 2023. CONFORMACIÓN DE LISTA DE PROYECTOS ELEGIBLES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA", en su portal web: <https://www.unicauca.edu.co/versionP/documentos/convocatorias/convocatoria-vri-n%C2%B0-003-de-2023-conformaci%C3%B3n-de-lista-de-proyectos-elegibles-para-el-fortalecim>, para apoyar a los grupos de investigación, que promuevan actividades que se enmarquen en los procesos de Apropiación Social del Conocimiento, en adelante ASC en los 42 municipios del departamento del Cauca."
2. De conformidad con el cronograma estipulado en los términos de referencia, el cierre para recepción de propuestas, fue establecido para el día 02 de mayo de 2023, y la publicación de resultados definitivos para el día 23 de junio de 2023.
3. Que, dentro del plazo establecido se recibió 4 propuestas sometidas a verificación de cumplimiento de requisitos, de las cuales 3 cumplieron con lo pertinente según lo estipulado en los términos de referencia de la "CONVOCATORIA VRI N° 003 DE 2023. CONFORMACIÓN DE LISTA DE PROYECTOS ELEGIBLES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA", y se procedió a la etapa de evaluación de las propuestas por parte de Expertos.
4. Que, agotado el proceso de evaluación por parte de expertos, realizado durante el periodo del 16 de mayo al 12 de junio de 2023, y teniendo en cuenta los criterios de evaluación contemplados en el capítulo 9 de los términos de referencia, los proyectos que conforman el listado de elegibles son:

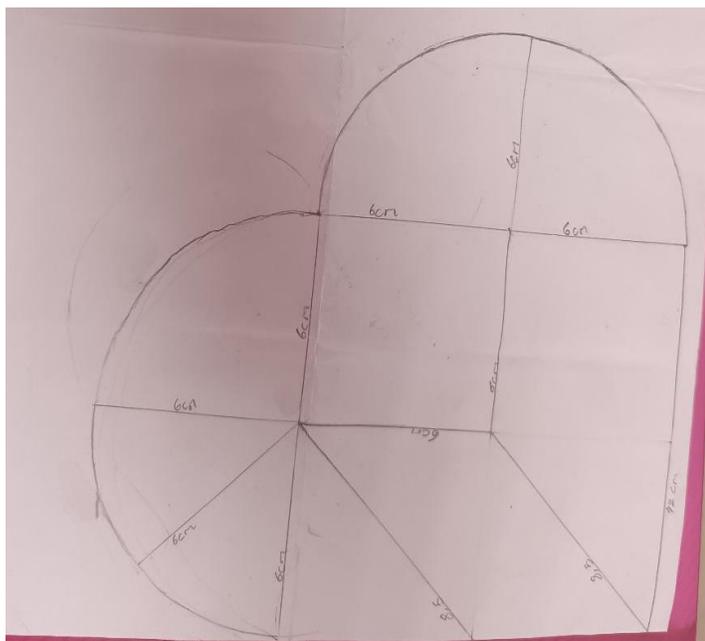


Por una Universidad de Excelencia y Solidaridad
Vicerrectoría de Investigaciones
Carretera 28 1A - 23 Popayán - Cauca - Colombia

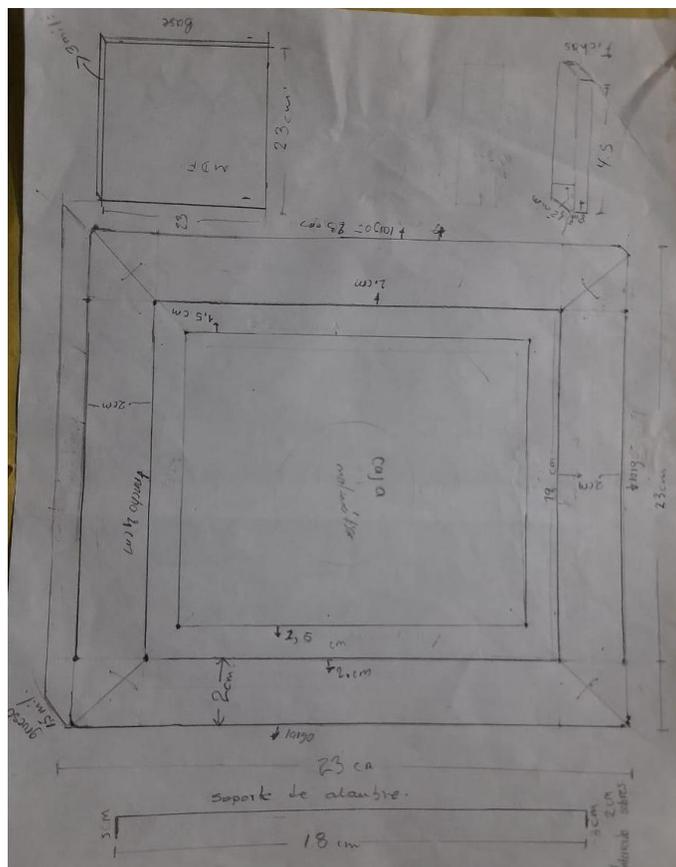
Anexo AA Diseño del tangram del E.02



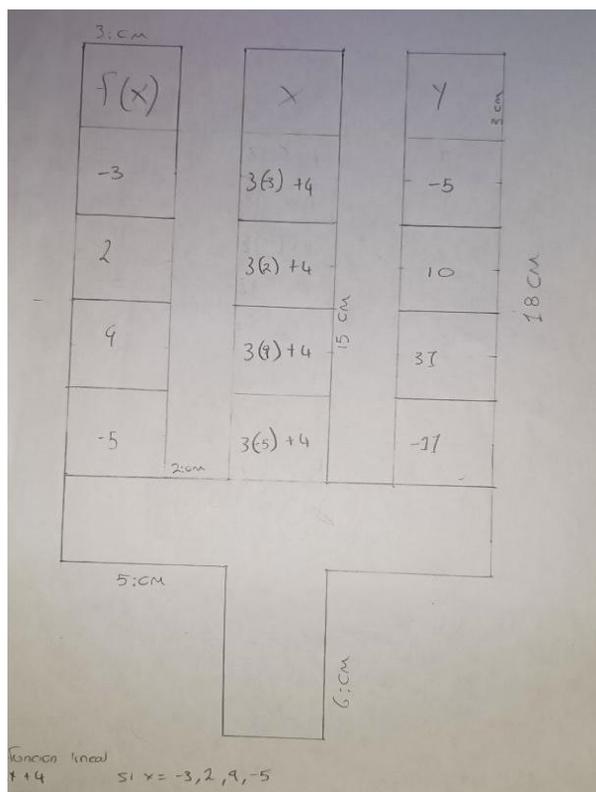
Anexo DD Diseño del tangram de corazón en metal del E.06



Anexo EE Diseño de la caja matemática E.10 (taller de ebanistería)



Anexo FF Diseño del tridente del E.15



Anexo GG Diseño del tridente del E.20

