

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)
"Sembrando oro para forjar el futuro"



Facultad de Ciencias y Humanidades

Escuela de Educación Básica e Inicial

Proyecto de Grado Para Optar por el Título de Licenciatura en Educación Básica e Inicial

Título:

Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas Matemáticas en
Estudiantes del Nivel Primario. Distrito Educativo 16-01.

Sustentado por:

Dilenia Rodríguez Robles

Carlos David Ramírez Bautista

Jesús Manuel Alejandro Monegro

Damaris Lucia Rodríguez Romero

María Altagracia Leonardo Heredia

Asesorado por:

Manuel Arismendy Batista Villa

Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez.

Año académico 2025.

TÍTULO

**RECURSOS DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS
OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL
PRIMARIO. DISTRITO EDUCATIVO 16-01.**

Contenido

CAPÍTULO I.DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.....	13
Introducción	13
1.1 Descripción del contexto del proyecto	13
1.1.1 Ubicación geográfica del municipio de Cotuí	13
1.1.2 Centros educativos del Nivel Primario en el Distrito 16-01.....	15
1.2 Diagnóstico del Estado Actual de los Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas en el Nivel Primario en el Distrito Educativo 16-01	15
1.2.1 Objetivos del Diagnóstico	16
1.2.2 Metodología.....	17
1.2.3 Presentación de los resultados	19
1.2.4 Análisis de los resultados	19
1.3 Descripción del problema específico a solucionar con el proyecto	19
1.5 Análisis de objetivos	24
1.6 Justificación del Proyecto.....	27
1.7 Análisis de involucrados	29
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA	31
2.1 Antecedentes	31
2.1.1 Antecedentes Internacionales	31
2.1.2 Antecedentes Regionales y Latinoamericanos	34
2.1.3 Antecedentes Nacionales	36
2.2 Marco teórico	37
2.2.1 Definición y relevancia de los recursos didácticos manipulativos	38
2.2.2 Importancia de los materiales manipulativos en la Educación Primaria	39
2.2.3 Teorías del aprendizaje que sustentan el uso de manipulativos	40
2.2.4 Tipos de recursos didácticos manipulativos	42
2.2.5 Metodologías de enseñanza con materiales manipulativos	44
2.3 Marco conceptual	45
2.3.1 Recursos didácticos manipulativos.....	46
2.3.2 Operaciones básicas matemáticas.....	46
2.3.3 Comprensión conceptual	46

2.3.4 Enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA)	46
2.3.5 Sentido numérico	47
2.3.6 Mediación pedagógica	47
2.3.7 Zona de desarrollo próximo (ZDP)	47
2.3.8 Pensamiento lógico-matemático	47
2.3.9 Scaffolding (andamiaje)	48
2.3.11 Valor posicional	48
2.3.12 Algoritmo	48
2.3.13 Representación matemática	49
CAPÍTULO III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO..	50
3.1 Descripción de la Propuesta	50
3.2 Alcances y Límite	50
3.3 Objetivos de la propuesta	51
3.4 Plan de acción	53
3.5 Cronograma de implementación	59
3.6 Presupuesto	61
3.7 Análisis de factibilidad	63
3.7.1 Factibilidad Técnica	63
3.7.2 Factibilidad Económica	64
3.7.3 Factibilidad Operativa	64
3.7.4 Factibilidad Política e Institucional	64
3.8 Sostenibilidad	65
3.8.1 Sostenibilidad Pedagógica	65
3.8.2 Sostenibilidad Material	65
3.8.3 Sostenibilidad Financiera	66
3.8.4 Sostenibilidad Institucional	66
3.9 Monitoreo y Seguimiento	66
3.9.1 Indicadores de proceso	67
CAPÍTULO IV. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	68
4.1 Introducción	68
4.2 Estructura organizacional para la implementación	68
4.3 Desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras	69

4.4 Programa de formación docente.....	70
4.5 Actividades de motivación y vinculación estudiantil.....	72
4.6 Participación comunitaria y alianzas estratégicas	73
CAPÍTULO V.CONSIDERACIONES FINALES	75
5.1 Introducción	75
5.2 Impacto esperado del proyecto.....	75
5.3 Desafíos y oportunidades	77
5.4 Sostenibilidad del proyecto a largo plazo	79
5.5 Conclusiones	80
5.6 Recomendaciones.....	82
Referencias bibliográficas	85

Dedicatoria

A Dios por ser mi Meta en la Vida

A mami, mi Reina mi tesoro que Dios me Regalo, gracias a ella conozco el Amor por mis hijos, la constancia, la lucha, porque me regaló esos primeros nueve meses d mi vida.

A mi hija mayor mi Cibeles Cruz Rodríguez Tesoro mío, hembra hermosa, el ejemplo de mujer y madre a la vez. A mi hijo menor el Rey de la casa nuestro nidal, el primogénito de su papá Y de nosotras por haberte convertido en el ejemplo de padre a tu corta edad. A papi José Aníbal Rodríguez R. (E.P.D.) por educarme con tu ejemplo y tu amor te amaré siempre.

A mis nietos queridos los Amo.

Manuel Cruz (E.P.D.): padre de mis hijos, porque contigo conocí el amor a mi corta edad.

José Romero: Hermano de mi madre, para mi Papá gracias a él y su apoyo que siempre nos brinda a mis hijos y como cuida de mi mami. Altagracia Vargas y José Romero ambos E.P.D.: mis abuelos sin ellos no hubiese sido posible muchas cosas hoy.

A mi comadre Arelis Romero: porque siempre está dispuesta a ayudarme. Todos mis tíos , hermanos, primos y sobrinos gracias por ser mi familia. Gracias a mi Universidad UTECO, a margarita jamás conocí una persona tan especial y colaboradora conmigo como estudiante, Dios te bendiga nena, por esta gran oportunidad para mí y todos mis maestros tan dedicados y siempre dispuestos a ayudar en todo

Damaris Lucía Rodríguez Romero

A Dios, fuente infinita de sabiduría, fortaleza y amor, le doy gracias por haber guiado cada uno de mis pasos, por darme la fe y la perseverancia necesarias para culminar este importante logro académico. Sin Su presencia constante en mi vida, nada de esto hubiese sido posible.

A mi amado esposo, Tomás Francisco de la Cruz (Frank), por su apoyo incondicional, su comprensión, paciencia y motivación constante, incluso en los momentos de mayor cansancio. Gracias por creer en mí y caminar a mi lado en este proceso.

A mis hijos, Danna Paola De la Cruz Leonardo y Kendry Ismael De la Cruz Leonardo, por ser siempre mi soporte; cada vez que los necesité, estuvieron ahí para ayudarme y darme fuerzas para continuar. A Sophia Marye De La Cruz Leonardo y Andry José De La Cruz Leonardo, quienes son mi mayor inspiración y la razón principal para seguir superándome cada día. Este logro también les pertenece a ustedes.

A mis padres, Félix Leonardo Vizcaíno y María Heredia, ya fallecida, mi eterno amor y agradecimiento. Gracias por los valores inculcados, por el amor y el ejemplo de esfuerzo que marcaron mi vida. A ti, madre, donde quiera que estés, gracias por seguir siendo mi guía espiritual.

A mis hermanos, quienes de una forma u otra siempre me brindaron su apoyo y ánimo para no rendirme. De manera especial, agradezco a María Ysabel Leonardo Heredia (Chabela), por su cercanía, su apoyo constante y su presencia oportuna en cada etapa de este camino.

Mi sincero agradecimiento a cada uno de los maestros que formaron parte de este proceso de aprendizaje, por compartir sus conocimientos, orientar con vocación y contribuir de manera significativa a mi formación académica y personal.

Finalmente, expreso mi más sincero agradecimiento a Manuel Yaquiel Rosario Hilario, por su ayuda desinteresada, su apoyo incondicional y por estar presente siempre que lo necesité. Su respaldo ha sido de gran valor para alcanzar esta meta.

A todos, mi eterno agradecimiento.

María Altagracia Leonardo Heredia

A Papá Dios

Por ser mi guía, mi fortaleza y mi refugio en cada paso que doy. Gracias por darme vida, sabiduría y la oportunidad de alcanzar este logro. A Él encomiendo este esfuerzo y todo lo que está por venir. Gracias por abrirme caminos, por darme salud, sabiduría, paciencia y la oportunidad de llegar hasta aquí. Todo cuanto soy y lo que he logrado es gracias a tu misericordia y tu gracia divina. A ti, con humildad y devoción, encomiendo este trabajo y mi futuro. Amén.

A mis amados padres, Susana Monegro De la Cruz y Jesús María Alejandro Hilario.

Por ser la base de mis sueños, la fuerza que me sostuvo en los días difíciles y la luz que me guio en cada paso de este camino académico. Gracias por sus sacrificios silenciosos, por su dedicación incansable y por todo el amor que siempre me han brindado sin condiciones. Ustedes son mi mayor ejemplo de lucha, de honestidad y de perseverancia.

Este logro no solo me pertenece a mí, sino también a ustedes, porque cada meta alcanzada lleva impregnado su esfuerzo y su apoyo inquebrantable.

Con toda mi gratitud y amor, les dedico este triunfo. Por su amor incondicional, su paciencia y su apoyo permanente en cada etapa de mi vida. Por ser mi ejemplo de perseverancia, esfuerzo y dignidad.

A mis hermanos, Johan Manuel Alejandro y Martín Imanol Alejandro,

Por ser una fuente constante de alegría, motivación y fortaleza en mi vida. Gracias por acompañarme con su cariño, por creer en mí y por recordarme siempre que los sueños se alcanzan con esfuerzo y dedicación. Este logro también es de ustedes, porque su apoyo y su presencia han sido parte fundamental de mi camino.

A mi pareja, Janelly Santos,

Por tu amor, tu comprensión y por acompañarme con paciencia y apoyo en cada etapa de este proceso. Gracias por tus palabras de aliento, por creer en mí incluso en los momentos difíciles. Y por ser una motivación constante para seguir adelante. Este logro también es tuyo, porque tu presencia ha sido fundamental en mi crecimiento.

A mis compadres, Andreuri Ramón Bautista, Alexaury Vázquez, Carlos David Ramírez,

Por ser más que amigos: una verdadera familia elegida, Por su apoyo sincero, sus palabras de ánimo y la amistad que siempre han puesto en mi camino.

Gracias por estar presentes en los momentos importantes, por motivarme a seguir adelante y por formar parte de este logro que hoy culmino. Con gratitud y estima, les dedico esta parte de mi esfuerzo.

A mis compañeros de Universidad: Carlos David Ramírez, Francina Santo Villar, Nicole Roa Malena, Maribel de Jesús, Mervelin y Luis Antonio Ulloa, Dilenia Rodríguez Robles, María Altagracia Leonardo, Damaris Lucia Rodríguez,

Por compartir conmigo este camino de aprendizaje, esfuerzo y crecimiento. Gracias por su apoyo, por los momentos de colaboración, por las risas y por la compañía que hicieron más llevadera esta etapa. Este logro también les pertenece, porque cada uno dejó una huella valiosa en mi formación.

A mis amigos y amigas: Wilmara Irizarry, Andreuri Ramón Bautista, Jerson Misael Adames, Carlos David Ramírez, Robinson Almonte, Ramón Emilio Inoa, Francina Santos villar, Nicole roa, Maribel de Jesús, Luis Antonio,

Por su amistad sincera, su apoyo y por estar presentes en cada etapa de este proceso. Gracias por sus palabras de aliento, por compartir conmigo momentos de esfuerzo y alegría, Y por contribuir de manera especial a que hoy pueda culminar este logro.

A mis maestros y maestras: Pura Rosaris Reyes, Deyanira Coronado, Fermín Gálvez, Tomás Aquino Cruz, Radhames Aquiles Guzmán, Manuel Arismendy Batista, María Fernández y Delmi Roa, Silvio Regalado, Ana Hilda Reyes, Melania de Jesús Mirambeaux, Ángela María Vizcaíno, Dinora Sánchez, Luz María Jiménez

Por su entrega, dedicación y compromiso con mi formación académica y personal. Gracias por cada enseñanza, por su paciencia, por motivarme a avanzar y por sembrar en mí el deseo de superación. Cada uno de ustedes ha dejado una huella significativa en este logro que hoy celebro.

Con profundo respeto y gratitud,

Les dedico esta página de mi trabajo.

Jesús Manuel Alejandro Monegro

A Dios, por ser mi guía constante, mi fortaleza en los momentos difíciles y la luz que ha iluminado cada paso de este camino. Sin Su gracia y bendición, este logro no habría sido posible.

A mi querida madre, **Ramona Bautista Correa**, y a mi padre, **Pedro Ramírez Rosario**, por su amor incondicional, sus sacrificios y por enseñarme el valor del esfuerzo y la honestidad. Todo lo que soy se lo debo a ustedes.

A mi hermano, **Andreuri Ramón Ramírez Bautista**, por su apoyo, motivación y compañía constante.

A mi amada esposa, **Leyda Altagracia Galán Mendoza**, por su paciencia, comprensión y por ser mi sostén en cada etapa de este proceso. Gracias por creer en mí aun cuando yo mismo dudaba.

A mi hijo, **Carlos Adyel Ramírez Galán**, quien es mi mayor inspiración y el motor que impulsa cada uno de mis sueños. Todo mi esfuerzo está dedicado a su futuro.

A mis abuelas, **Celestina Correa** y **Ana Del Carmen García Rosario**, por sus oraciones, bendiciones y por el inmenso amor que siempre me han brindado.

A mi tía, **Catalina Correa**, **Yudit Ramírez** y **Mercedes Correa** por su cariño y apoyo sincero.

A mis primos, **José Manuel Disla** y **Fredeckic Disla**, **Juan Manuel Ullola Ramírez**, por estar presentes en cada momento importante de mi vida y acompañarme en este recorrido.

A mis amigos, **Jesús Manuel Alejandro** y **Luis Antonio Ulloa**, quienes han compartido conmigo momentos de esfuerzo, crecimiento y motivación.

A mis clientes de la barbería, que con su apoyo diario me motivan a seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mis compañeros de trabajo de Grado: **Dilenia Rodríguez, María Altagracia Leonardo, Jesús Manuel Alejandro y Damaris Lucía Romero**, por su apoyo, palabras de ánimo y camaradería en cada jornada.

A mis maestros y formadores, quienes han marcado mi camino académico con su dedicación, sabiduría y vocación: **Pura Rosaris Reyes, Manuel Arismendy Batista, Radhames Aquiles Guzmán, Ana Hilda Reyes, Delmi Roa, Fermín Garbett, Tomás Aquino Reyes y Melania Mirambeaux, Dinora Sánchez y Luz María Jiménez** sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi formación.

A todos ustedes, que han formado parte esencial de mi historia, les dedico con profundo amor y gratitud este logro académico.

Carlos David Ramírez Bautista

Dedico este logro a las personas que han dado sentido a mi vida y que, de una u otra forma, han estado conmigo en este largo camino.

A mis padres, Dionicia Roblez y Daniel Rodriguez quienes con amor infinito y sacrificio moldearon mi carácter. Gracias por cada consejo, cada esfuerzo y cada abrazo que me sostuvo cuando quise rendirme. Este triunfo es tan mío como suyo.

A mis hijos, Dairo Manuel Rodriguez Y Framely Dilenny Batista luz de mis días. Ustedes fueron la fuerza que me levantó incluso cuando no quedaban fuerzas. Gracias por comprender mis ausencias, por sus sonrisas y por recordarme siempre que valía la pena seguir.

A mi compañero de vida, Francis Javier Batista compañero inseparable. Gracias por tus palabras de ánimo, por tu paciencia, y por creer en mí aun en mis momentos de mayor duda. Gracias por sostenerme cuando sentí que caía, y por celebrar cada pequeño avance conmigo.

A mis hermanas, Leidy carolina Rodriguez y Daniela carolina Rodriguez que con su cariño y comprensión hicieron este camino más ligero. Gracias por cada llamada, cada mensaje y cada gesto que me recordó que no estaba sola.

A mis abuelos, que con paciencia, sabiduría y cariño sembraron en mí el deseo de superarme. Esta meta también es suya, porque cada paso que doy lleva su apoyo y sus enseñanzas.

A mis tíos y tías, Carmen Iris, Milagros, Andres, Jesús, Claribel, y sobre todo en especial a tío Ramón hasta el cielo por su amor, su apoyo y sus palabras de fe. Ustedes han sido parte esencial de mi historia y de quien soy hoy.

A mi querida cuñada. Rosanny Batista, Gracias por su cariño, por su apoyo y por ser parte importante de nuestra familia. Su nobleza, su presencia y sus palabras siempre dejan huellas de amor. Que Dios la bendiga hoy y siempre, y que la vida le regale la misma alegría que le brinda a los demás.

A mis primas, amigas, compañeras de clases y demás familiares por su apoyo incondicional.

A mi maestra Úrsula Rodríguez, por su paciencia, sus enseñanzas, su guía y por nunca dejar de orientarme con sabiduría y bondad.

A Yuderka Mendoza, por su apoyo constante, por su acompañamiento y por creer en mi potencial desde el inicio.

A todos ustedes, que de una manera hermosa marcaron mi camino, les entrego esta dedicatoria con todo mi corazón. Gracias por ser mi sostén, mi inspiración y mi mayor motivación. Este logro también es suyo.

Dilenia Rodríguez Robles

CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

Introducción

El presente capítulo contiene los elementos teóricos que sirven de soporte a este proyecto, desde la descripción del contexto hasta su justificación, haciendo una panorámica de donde se va aplicar el proyecto y la realidad constatada por el equipo investigador en los centros educativos del Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01 de Cotuí, específicamente en relación al uso de recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas.

1.1 Descripción del contexto del proyecto

Este proyecto sobre los Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas Matemáticas en Estudiantes del Nivel Primario, se realizará en los centros educativos de la zona urbana del Distrito Educativo 16-01 de Cotuí, incluyendo exclusivamente los centros que cuentan con el Nivel Primario completo.

1.1.1 Ubicación geográfica del municipio de Cotuí

El municipio de Cotuí, pertenece a la Provincia Sánchez Ramírez, se encuentra ubicado en la región del Cibao Oriental. Las fronteras provinciales son las siguientes: Al noroeste provincia Duarte y La Vega, al Suroeste Monte Plata, al Oeste, Monseñor Nouel, mientras que Cotuí colinda, al Este con el Distrito Municipal de La Cueva y el municipio de Cevicos, al Sur con Yamasá, al Norte Pimentel y Villa Rivas y al Oeste con el municipio de Villa La Mata y Fantino.

Cotuí es la capital de la provincia Sánchez Ramírez, fue fundado en el 1505, por orden del gobernador de la época Fray Nicolás de Ovando. La misma se convierte en provincia el 16 de agosto de 1952. Su nombre hace honor al Brigadier Juan Sánchez Ramírez.

Aspectos demográficos

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, la provincia de Sánchez Ramírez contaba con una población de 151,392 habitantes, de los cuales 78,310 eran hombres y 73,082 mujeres. El municipio cabecera tiene una población de 76,554 habitantes, de los cuales

39,403 son hombres y 37,151 mujeres. La población urbana era de 49,530 y la zona rural 27,024 habitantes (Oficina Nacional de Estadística, 2010).

La Provincia Sánchez Ramírez tiene una superficie de 1,196 km cuadrados, territorialmente está dividida en cuatro municipios: Cotuí, Cevicos, Fantino y La Mata. Cotuí cuenta con 5 Distritos Municipales: Platanal, Quita Sueño, Zambrana, Caballero y Comedero Arriba.

Aspectos socioculturales

El carnaval cotuisano es uno de los más vistosos y originales del país, cuenta con una diversidad de personajes, entre los que se destacan: Los papeluces, funduces, platanuces, el medio día, la culebra, los siete pecados, satán y el chiquito afuera y el grande tapao. También se pueden mencionar las fiestas del Espíritu Santo y la fiesta de la Inmaculada Concepción, quien es la patrona de la ciudad de Cotuí.

En las actividades artísticas se han destacado principalmente el grupo Las Zafras, organización cultural fundada por Bienvenido Mejía, de las cuales han surgido diferentes artistas destacados en el ámbito nacional.

Aspectos económicos

En el plano económico, la provincia tiene su base en la producción de arroz, piña y cítricos, además de algunos frutos menores. En la misma existen factorías de arroz y empacadoras de frutas. La economía de Cotuí está fundamentada en la agropecuaria; junto al municipio de Cevicos, producen el 75% de la piña producida en el país para exportación. Es importante destacar que existen grandes extensiones de terreno dedicado a la ganadería. Además, existen yacimientos mineros de oro y plata en Pueblo Viejo, explotados en la actualidad por la Barrick Gold.

Aspectos educativos

El sistema educativo de la provincia Sánchez Ramírez está estructurado por: Nivel Inicial, Nivel Primario, Nivel Secundario y el sub-sistema de Adultos, coordinado por la Dirección Regional de Educación 16, la cual está integrada por los diferentes Distritos Educativos: 16-01

Cotuí, 16-02 Fantino, 16-03 Cevícos, 16-04 Bonao Nordeste, 16-05 Piedra Blanca, 16-06 Bonao Suroeste y 16-07 de Villa La Mata.

El Distrito Educativo 16-01 de Cotuí está constituido por 156 planteles educativos, de los cuales 128 pertenecen al sector público y 28 al sector privado. En la actualidad, la cantidad de estudiantes de ambos sectores es de 25,093 alumnos/as. En cuanto al personal docente y administrativo es de 1,902 y 662 respectivamente.

1.1.2 Centros educativos del Nivel Primario en el Distrito 16-01

El Distrito Educativo 16-01 cuenta con numerosos centros educativos que imparten el Nivel Primario tanto en la zona urbana como rural. En la zona urbana de Cotuí, donde se desarrollará este proyecto, se encuentran varios centros de importancia que atienden una población estudiantil significativa. Estos centros educativos cuentan con matrícula que oscila entre 200 y 800 estudiantes en el Nivel Primario, distribuidos en los seis grados del ciclo. La mayoría funcionan en la modalidad de Jornada Escolar Extendida, lo que permite una mayor dedicación al desarrollo de competencias matemáticas.

Los centros seleccionados para este proyecto cuentan con infraestructura básica, aunque con limitaciones en cuanto a recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de las matemáticas. La mayoría dispone de aulas tradicionales, pero carecen de laboratorios de matemáticas o rincones pedagógicos equipados con materiales manipulativos suficientes para todos los estudiantes.

1.2 Diagnóstico del Estado Actual de los Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas en el Nivel Primario en el Distrito Educativo 16-01

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el Nivel Primario es fundamental para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico-matemático y resolución de problemas. Los recursos didácticos manipulativos juegan un papel crucial como herramientas mediadoras entre lo concreto y lo abstracto, facilitando la comprensión de las operaciones básicas. El presente diagnóstico revela una serie de desafíos y oportunidades de mejora en el uso de recursos didácticos manipulativos. A través de observaciones en aulas, encuestas a docentes y estudiantes, así como

análisis de prácticas educativas actuales, se ha elaborado una visión integral del uso y disponibilidad de estos recursos.

En primer lugar, se evidencia que existe una disponibilidad limitada de recursos didácticos manipulativos en los centros educativos. Aunque algunos docentes han improvisado materiales con recursos del medio, la mayoría carece de suficientes manipulativos estructurados como regletas de Cuisenaire, ábacos, bloques multibase, geoplanos, o tangrams que permitan a todos los estudiantes trabajar simultáneamente. Además, los métodos de enseñanza predominantes siguen siendo mayormente tradicionales, con un énfasis considerable en el uso del pizarrón, el cuaderno y ejercicios repetitivos del libro de texto. Este enfoque limita las oportunidades para que los estudiantes construyan su comprensión a través de la manipulación y experimentación directa con materiales concretos.

Por otro lado, se ha identificado que muchos docentes, aunque reconocen la importancia de los materiales manipulativos, no han recibido formación adecuada sobre cómo integrarlos efectivamente en sus planificaciones didácticas. Existe desconocimiento sobre las metodologías activas que maximizan el potencial de estos recursos, así como sobre la progresión adecuada desde lo concreto hacia lo abstracto.

De igual forma, las evaluaciones actuales se centran principalmente en la verificación de procedimientos algorítmicos, más que en la comprensión conceptual que los materiales manipulativos pueden ayudar a desarrollar. Esta aproximación no proporciona información completa sobre las verdaderas competencias matemáticas de los estudiantes.

1.2.1 Objetivos del Diagnóstico

Objetivo general:

Analizar el estado actual del uso de los Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas Matemáticas en el Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01.

Objetivos específicos:

- Identificar la disponibilidad y variedad de recursos didácticos manipulativos existentes en los centros educativos del Nivel Primario.
- Evaluar la frecuencia y calidad del uso de materiales manipulativos por parte de los docentes en la enseñanza de las operaciones básicas.
- Determinar las necesidades de capacitación docente en el diseño, elaboración y uso pedagógico de recursos didácticos manipulativos.
- Conocer las percepciones de docentes y estudiantes sobre el impacto de los materiales manipulativos en el aprendizaje de las matemáticas.

1.2.2 Metodología

1.2.2.1 Enfoque metodológico

Para este diagnóstico se adoptará un enfoque metodológico mixto que combine métodos cuantitativos y cualitativos. Esta combinación permite una comprensión más completa del fenómeno estudiado, integrando datos estadísticos sobre disponibilidad y uso de recursos, con información cualitativa sobre percepciones y prácticas pedagógicas.

La investigación incluirá una revisión documental de investigaciones previas sobre el uso de materiales manipulativos en la enseñanza de matemáticas, así como del currículo dominicano vigente para identificar las orientaciones sobre el uso de estos recursos.

1.2.2.2 Población

La población de estudio incluirá a los docentes que imparten matemáticas en el Nivel Primario y a los estudiantes de 3º a 6º grado de los centros educativos Los Mineros, Domingo Antonio Fabián y La Altagracia del Distrito Educativo 16-01, zona urbana.

1.2.2.3 Instrumentos de Recolección de Datos

Se desarrollarán los siguientes instrumentos:

Cuestionarios estructurados: Para docentes, con preguntas sobre disponibilidad de recursos, frecuencia de uso, metodologías empleadas y necesidades de capacitación. Para estudiantes, con preguntas adaptadas sobre su experiencia con materiales manipulativos.

Guía de observación: Lista de cotejo para registrar durante las clases de matemáticas: tipos de materiales utilizados, metodología de implementación, participación estudiantil y manejo del tiempo.

Inventario de recursos: Formato para registrar la cantidad, tipo y estado de los recursos didácticos manipulativos disponibles en cada centro.

Entrevistas semiestructuradas: Con coordinadores pedagógicos y directivos sobre políticas, adquisición y uso de recursos didácticos.

1.2.2.4 Procedimiento de Recolección de Datos

La recolección de datos se llevará a cabo en un período de dos meses. Los cuestionarios se administrarán durante horarios acordados con los centros educativos. Las observaciones de aula se programarán previamente con los docentes. El inventario de recursos se realizará con el apoyo del personal de cada centro.

1.2.2.5 Análisis de Datos

Los datos cuantitativos se procesarán mediante estadística descriptiva, elaborando tablas y gráficos que muestren frecuencias, porcentajes y tendencias. Los datos cualitativos se analizarán mediante categorización temática, identificando patrones recurrentes en las respuestas (Hernández et al., 2014).

Se empleará la triangulación de datos para validar los hallazgos, contrastando información obtenida de diferentes fuentes (docentes, estudiantes, observaciones).

1.2.3 Presentación de los resultados

Los resultados se presentarán en tablas comparativas y gráficos que muestren:

- Disponibilidad de recursos manipulativos por centro educativo
- Frecuencia de uso por tipo de material y grado
- Nivel de capacitación docente en el uso de manipulativos
- Percepciones sobre efectividad de los materiales
- Principales dificultades identificadas

1.2.4 Análisis de los resultados

Los resultados serán analizados considerando:

- Brechas entre disponibilidad y uso efectivo de recursos
- Relación entre capacitación docente y calidad de implementación
- Coherencia entre prácticas observadas y orientaciones curriculares
- Identificación de buenas prácticas a replicar
- Priorización de necesidades para la propuesta de intervención

1.3 Descripción del problema específico a solucionar con el proyecto

Los recursos didácticos manipulativos son materiales concretos y tangibles que los estudiantes pueden manipular físicamente para explorar, visualizar y comprender conceptos matemáticos abstractos. Según Dias, de Mello Arruda y Passos (2020), estos materiales "permiten a los estudiantes construir representaciones mentales de ideas matemáticas abstractas, facilitando la transición desde experiencias concretas hacia el pensamiento simbólico" (p. 87). Estos recursos incluyen tanto materiales estructurados como regletas de Cuisenaire, bloques base 10, ábacos y geoplanos, como materiales semiestructurados o cotidianos tales como fichas, botones, palitos y semillas.

Como señalan Bungao-Abarquez (2020) y Tjandra (2023), los manipulativos funcionan como "puentes cognitivos que conectan el nivel concreto de comprensión con el nivel abstracto del pensamiento matemático" (p. 20), permitiendo que los estudiantes desarrollen modelos

mentales sólidos antes de trabajar con símbolos abstractos. En el contexto específico de las operaciones básicas, los manipulativos permiten que los estudiantes experimenten físicamente las acciones matemáticas: juntar cantidades (suma), separar o comparar (resta), formar grupos iguales (multiplicación) y distribuir equitativamente (división), facilitando así la comprensión del significado conceptual y la lógica subyacente a cada operación (Kurniawan, Budiyo, Sajidan & Siswandari, 2020).

Muchos docentes del Nivel Primario carecen de suficientes recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de las operaciones básicas. Esta limitación se debe, en parte, a presupuestos reducidos para la adquisición de materiales educativos y al desconocimiento sobre cómo elaborar manipulativos de bajo costo con materiales del entorno.

De igual forma, existe un uso insuficiente de metodologías activas que incorporen el aprendizaje manipulativo. Los enfoques tradicionales que predominan no aprovechan el potencial de los materiales concretos para facilitar la transición desde experiencias manipulativas hacia la representación pictórica y finalmente hacia el pensamiento abstracto, conocido como el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA), ampliamente validado en la literatura reciente (Salimi, Suhartono, Hidayah & Fajari, 2020; Shafiee & Meng, 2021; Milton, Flores, Hinton, Dunn & Darch, 2023).

Además, la falta de capacitación docente específica en el uso pedagógico de materiales manipulativos limita su implementación efectiva. Muchos docentes no conocen la variedad de recursos disponibles, sus aplicaciones didácticas específicas, ni las estrategias para mediar el aprendizaje a través de la manipulación.

Por otra parte, las evaluaciones actuales es posible que no valoren adecuadamente el razonamiento matemático desarrollado a través de la manipulación. Se prioriza la ejecución correcta de algoritmos sobre la comprensión conceptual, lo que desincentiva el uso de metodologías manipulativas.

De ahí que el problema específico a abordar con este proyecto es la limitada disponibilidad y uso inadecuado de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación y división) en el Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01 de Cotuí. Esta deficiencia se manifiesta en varios aspectos críticos que impactan

negativamente el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la comprensión profunda de conceptos fundamentales.

Las consecuencias de esta problemática son significativas y multidimensionales, afectando diversos aspectos del aprendizaje matemático y el desarrollo integral de los estudiantes. En primer lugar, la ausencia de experiencias manipulativas obstaculiza gravemente el desarrollo de la comprensión conceptual profunda de las operaciones matemáticas. Como confirman Shafiq, Kabel y Chen (2023), "los estudiantes que tienen oportunidades de utilizar materiales manipulativos experimentan mejoras significativamente mayores en su rendimiento matemático" (p. 15), por lo que su carencia priva a los estudiantes de oportunidades esenciales para construir significados matemáticos sólidos.

Esta limitación conduce a un aprendizaje superficial y mecanicista, donde los estudiantes memorizan procedimientos sin comprenderlos, generando dificultades acumulativas en grados superiores. Además, según Babakr, Mohamedamin y Kakamad (2019), los niños del Nivel Primario se encuentran en la etapa de operaciones concretas de Piaget, donde "necesitan experiencias tangibles con objetos manipulables para construir estructuras de pensamiento lógico-matemático" (p. 520), por lo que la carencia de estos recursos contradice directamente sus necesidades cognitivas. Asimismo, la ausencia de manipulativos contribuye al desarrollo de actitudes negativas hacia las matemáticas y al incremento de la ansiedad matemática, reduciendo significativamente la motivación y el compromiso de los estudiantes (Boz, Uludağ & Erdoğan, 2020).

Tjandra (2023) y Viramontes-Miranda (2023) señalan que "la ausencia de recursos manipulativos conduce a la falta de métodos de enseñanza innovadores y, consecuentemente, a menores niveles de motivación y rendimiento estudiantil" (p. 542). Como resultado, se perpetúan las brechas de aprendizaje, especialmente entre estudiantes de contextos socioeconómicos desfavorecidos que carecen de acceso a recursos educativos complementarios en sus hogares.

Esta problemática compromete el desarrollo de competencias fundamentales establecidas en el currículo dominicano vigente (MINERD, 2016), afectando la calidad educativa del distrito y limitando las oportunidades futuras de los estudiantes tanto en su trayectoria académica como en su desarrollo profesional.

1.4 Análisis del problema

Problema Central

Limitada disponibilidad y uso inadecuado de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas en el Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01 de Cotuí.

Causas

a. Escasez de recursos didácticos manipulativos:

- Presupuestos limitados para adquisición de materiales educativos
- Desconocimiento sobre elaboración de manipulativos de bajo costo
- Falta de gestión institucional para obtención de recursos
- Ausencia de espacios adecuados para almacenamiento y uso

b. Metodologías de enseñanza tradicionales:

- Predominio de clases expositivas con pizarrón y cuaderno
- Énfasis en memorización de procedimientos algorítmicos
- Poco uso de estrategias de aprendizaje activo
- Desconocimiento del enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto

c. Insuficiente capacitación docente:

- Pocas oportunidades de formación en didáctica manipulativa
- Desconocimiento de la variedad de materiales y sus aplicaciones
- Limitada formación en mediación del aprendizaje manipulativo
- Falta de actualización en metodologías innovadoras

d. Evaluación inadecuada:

- Enfoque en verificación de procedimientos algorítmicos

- Escasa valoración del razonamiento y comprensión conceptual
- Falta de instrumentos que evalúen competencias desarrolladas con manipulativos
- Desconexión entre prácticas pedagógicas y evaluación

e. Limitado conocimiento sobre beneficios de los manipulativos:

- Desconocimiento de investigaciones sobre efectividad de materiales
- Falta de sensibilización sobre importancia de lo concreto en el aprendizaje
- Percepciones erróneas sobre manipulativos como "juegos" sin valor educativo

Efectos

a. Bajo desarrollo de comprensión conceptual:

- Dificultades para entender el significado de las operaciones
- Aprendizaje mecanicista sin comprensión profunda
- Incapacidad para transferir conocimientos a nuevos contextos
- Dependencia de procedimientos memorizados

b. Limitado desarrollo del pensamiento lógico-matemático:

- Reducción en la capacidad de razonamiento matemático
- Menor desarrollo de habilidades de resolución de problemas
- Escasa conexión entre conceptos matemáticos
- Dificultades en la transición hacia el pensamiento abstracto

c. Desmotivación y actitudes negativas hacia las matemáticas:

- Percepción de las matemáticas como difíciles y aburridas
- Falta de interés y participación en clases
- Desarrollo de ansiedad matemática
- Menor autoeficacia en el aprendizaje matemático

d. Desempeño académico deficiente:

- Bajos resultados en evaluaciones de matemáticas
- Dificultades acumulativas en grados superiores
- Brechas de aprendizaje entre estudiantes
- Mayor riesgo de repitencia o abandono escolar

e. Desigualdades en el acceso a experiencias de aprendizaje de calidad:

- Diferencias entre centros con y sin recursos adecuados
- Menor preparación para estudios superiores
- Limitación de oportunidades educativas futuras

1.5 Análisis de objetivos

Objetivo Central

Mejorar la disponibilidad y el uso pedagógico de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas en el Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01.

Medios

a. Incrementar la disponibilidad de recursos didácticos manipulativos

Adquisición y elaboración de materiales:

- Gestionar donaciones y alianzas para adquisición de recursos
- Capacitar en elaboración de manipulativos de bajo costo
- Crear bancos de materiales en cada centro educativo

Organización de espacios:

- Habilitar rincones matemáticos en las aulas
- Organizar sistemas de almacenamiento y préstamo

- Establecer inventarios actualizados de recursos

b. Implementar metodologías activas con materiales manipulativos

Adoptar el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA):

- Introducir conceptos mediante manipulación de materiales concretos
- Transitar hacia representaciones pictóricas/semi-concretas
- Consolidar con símbolos y algoritmos abstractos

Diversificar estrategias didácticas:

- Implementar aprendizaje basado en problemas con manipulativos
- Promover trabajo colaborativo en estaciones de aprendizaje
- Incorporar juegos matemáticos con materiales concretos

c. Fortalecer las competencias docentes

Desarrollar programa de capacitación:

- Talleres sobre tipos de manipulativos y sus aplicaciones
- Formación en diseño de actividades con enfoque CPA
- Estrategias de mediación del aprendizaje manipulativo

Crear comunidades de aprendizaje docente:

- Espacios de intercambio de experiencias y buenas prácticas
- Acompañamiento pedagógico entre pares
- Sistematización de lecciones aprendidas

d. Transformar las prácticas de evaluación

Incorporar evaluación del razonamiento:

- Diseñar instrumentos que valoren comprensión conceptual

- Implementar evaluación formativa durante manipulación
- Incluir tareas de desempeño con materiales concretos

Diversificar evidencias de aprendizaje:

- Observación de procesos durante uso de manipulativos
- Portafolios con representaciones pictóricas y reflexiones
- Auto y co-evaluación del trabajo con materiales

e. Sensibilizar sobre beneficios de la educación manipulativa

Difundir investigaciones y evidencias:

- Compartir estudios sobre efectividad de manipulativos
- Presentar casos exitosos de implementación
- Documentar resultados del proyecto

Involucrar a la comunidad educativa:

- Charlas informativas para padres sobre aprendizaje manipulativo
- Jornadas de puertas abiertas para observar clases
- Boletines con avances y logros del proyecto

Fines

a. Desarrollar comprensión conceptual profunda

Facilitar construcción de significados:

- Comprender el sentido de las operaciones básicas
- Establecer conexiones entre conceptos matemáticos
- Transferir aprendizajes a situaciones diversas

b. Fortalecer el pensamiento lógico-matemático

Desarrollar capacidades cognitivas:

- Mejorar razonamiento y resolución de problemas
- Fortalecer pensamiento crítico y creativo
- Facilitar transición hacia abstracción

c. Generar actitudes positivas hacia las matemáticas

Motivar e involucrar a los estudiantes:

- Aumentar interés y participación en matemáticas
- Desarrollar confianza en capacidades matemáticas
- Reducir ansiedad matemática

d. Mejorar el desempeño académico

Elevar resultados de aprendizaje:

- Incrementar rendimiento en evaluaciones
- Reducir brechas de aprendizaje
- Preparar mejor para grados superiores

e. Promover equidad educativa

Garantizar oportunidades de calidad:

- Democratizar acceso a recursos y experiencias enriquecedoras
- Reducir desigualdades entre centros educativos
- Ampliar oportunidades educativas futuras

1.6 Justificación del Proyecto

La importancia de realizar un proyecto para mejorar la disponibilidad y uso de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas en el Nivel

Primario del Distrito Educativo 16-01 es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes y la calidad educativa del distrito.

Las investigaciones en educación matemática demuestran consistentemente que el uso de materiales manipulativos favorece la comprensión conceptual, especialmente en las edades tempranas. Los niños del Nivel Primario se encuentran en etapas de desarrollo cognitivo donde el pensamiento concreto predomina, por lo que necesitan experiencias directas con objetos tangibles para construir sus estructuras de conocimiento matemático. Sin estas experiencias manipulativas, los estudiantes tienden a desarrollar un aprendizaje superficial basado en la memorización de procedimientos sin comprensión.

El uso de recursos didácticos manipulativos responde a las orientaciones del currículo dominicano vigente, que enfatiza el desarrollo de competencias fundamentales a través de metodologías activas y participativas (Ministerio de Educación de la República Dominicana, 2016). El diseño curricular reconoce la importancia de que los estudiantes "aprendan haciendo" y construyan sus conocimientos mediante la experimentación y la manipulación de materiales concretos.

Un proyecto enfocado en este tema puede contribuir significativamente a reducir las brechas de aprendizaje en matemáticas. En contextos donde los recursos son limitados y predominan métodos tradicionales, los estudiantes de familias con menores recursos económicos tienen menos oportunidades de desarrollar comprensión conceptual sólida. Al dotar a los centros educativos de materiales manipulativos y capacitar a los docentes en su uso efectivo, se democratiza el acceso a experiencias de aprendizaje de calidad.

La capacitación docente en el uso pedagógico de manipulativos es crucial. Muchos docentes reconocen la importancia de estos materiales pero carecen de formación específica sobre cómo integrarlos en secuencias didácticas efectivas (Carbonneau et al., 2013). No basta con tener materiales disponibles; es necesario que los docentes dominen metodologías como el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) y estrategias de mediación que maximicen el potencial de los manipulativos para desarrollar pensamiento matemático.

Este proyecto también tiene impacto en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. El uso de materiales manipulativos hace las clases más dinámicas, participativas y motivadoras. Los estudiantes que experimentan éxito en actividades manipulativas desarrollan mayor autoconfianza en sus capacidades matemáticas y perciben la asignatura como accesible y relevante. Esto puede revertir la tendencia de ansiedad y rechazo hacia las matemáticas que muchos estudiantes desarrollan desde temprana edad.

Además, el proyecto genera beneficios más allá del Nivel Primario. Los estudiantes que desarrollan bases sólidas en operaciones básicas a través de comprensión conceptual están mejor preparados para enfrentar contenidos más complejos en secundaria. Esto reduce las tasas de repitencia y abandono escolar relacionadas con dificultades en matemáticas.

Al final, este proyecto tiene potencial para generar un cambio cultural en la enseñanza de las matemáticas en el distrito. Al documentar buenas prácticas, crear comunidades de aprendizaje docente y demostrar resultados positivos, se puede inspirar transformaciones más amplias en la pedagogía matemática. Los centros participantes pueden convertirse en modelos replicables para otras instituciones del distrito y de la región.

Por todas estas razones, invertir en mejorar la disponibilidad y uso de recursos didácticos manipulativos es una inversión estratégica en la calidad educativa, en el desarrollo de competencias fundamentales de los estudiantes y, en última instancia, en el futuro del Distrito Educativo 16-01.

1.7 Análisis de involucrados

El análisis de los involucrados en este proyecto revela una diversidad de actores clave cuyo compromiso y participación son fundamentales para el éxito de la iniciativa.

Los estudiantes del Nivel Primario son los beneficiarios directos del proyecto. Su participación activa en las actividades con materiales manipulativos es esencial, ya que el proyecto está diseñado para mejorar su comprensión de las operaciones básicas y desarrollar su pensamiento lógico-matemático. Los estudiantes de 3ero a 6º grado tienen necesidades diferenciadas según su nivel de desarrollo cognitivo, lo que debe considerarse en el diseño de actividades.

Los docentes del Nivel Primario son actores cruciales, son los responsables de implementar las estrategias metodológicas con los recursos manipulativos proporcionados. Para que el proyecto sea exitoso, es fundamental que reciban capacitación adecuada y apoyo continuo. Los docentes pueden aportar su experiencia práctica para adaptar las propuestas a las realidades de sus aulas y retroalimentar sobre la efectividad de los materiales y estrategias.

Los coordinadores pedagógicos y directores de los centros educativos juegan un papel de liderazgo. Su apoyo es necesario para la implementación a nivel institucional, garantizando que los recursos estén disponibles, que se respeten los espacios de capacitación docente y que se integren las nuevas prácticas en las planificaciones institucionales. Su compromiso con el monitoreo y seguimiento es esencial para la sostenibilidad del proyecto.

El Distrito Educativo 16-01, a través de sus técnicos y encargados de áreas, debe brindar apoyo técnico-pedagógico, facilitar los procesos administrativos necesarios y asegurar la articulación del proyecto con las políticas educativas distritales. Su rol incluye la supervisión, el acompañamiento y la facilitación de recursos adicionales cuando sea posible.

Los padres y madres de familia son aliados importantes. Su conocimiento sobre el proyecto, su valoración de las nuevas metodologías y su apoyo desde el hogar pueden reforzar los aprendizajes. Pueden colaborar también en la elaboración de algunos materiales manipulativos caseros y en actividades de refuerzo.

El equipo investigador es responsable del diseño, implementación, monitoreo y evaluación del proyecto. Debe facilitar las capacitaciones, proporcionar materiales, documentar el proceso y generar evidencias sobre los resultados alcanzados.

Potenciales aliados externos como universidades, ONGs educativas, empresas locales y organizaciones comunitarias pueden contribuir con recursos, capacitaciones especializadas, donaciones de materiales o apoyo técnico.

El compromiso articulado de todos estos involucrados es fundamental para crear un ecosistema de aprendizaje que favorezca la mejora sostenible en la enseñanza de las matemáticas mediante recursos didácticos manipulativos.

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

Este capítulo contiene los antecedentes, marco teórico y conceptual que fundamenta el presente proyecto sobre los Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas Matemáticas en el Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01.

2.1 Antecedentes

En las últimas décadas, numerosas investigaciones a nivel internacional, regional y nacional han examinado la importancia y el impacto de los recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas en el Nivel Primario. Estos estudios destacan la relevancia de experiencias concretas para el desarrollo del pensamiento matemático y ofrecen evidencias sobre métodos efectivos para utilizar estos materiales. A continuación, se presentan los antecedentes organizados según su alcance geográfico.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Una investigación realizada por investigadores de Bridgewater College, Estados Unidos (2020), examinó la efectividad de los manipulativos matemáticos en intervenciones individuales con estudiantes de tercer y cuarto grado con bajo rendimiento. El estudio diseñó una intervención de siete semanas enfocada en el estándar del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas relacionado con números y operaciones. Los resultados sugirieron que hubo una tasa de éxito del 70% en estudiantes de tercer grado y del 84% en estudiantes de cuarto grado. Se concluyó que "los manipulativos ayudaron a los estudiantes a completar operaciones de sentido numérico cuando se usaron en tutorías" (p. 89), aunque puede que no hayan contribuido significativamente a la comprensión abstracta de los conceptos matemáticos. Este hallazgo destaca la importancia de la mediación docente en el uso de materiales manipulativos para asegurar la transición hacia el pensamiento abstracto.

Un estudio realizado por Boz, Uludağ y Erdoğan (2020), en Turquía investigó el efecto de los materiales manipulativos en las habilidades matemáticas tempranas de niños en edad preescolar. La investigación utilizó el Test de Habilidades Matemáticas Tempranas (TEMA-3) como instrumento de recolección de datos. Para los niños del grupo experimental, se estableció un

ambiente de aprendizaje fuera del salón de clases donde interactuaron con materiales matemáticos manipulativos durante seis semanas. Los resultados del análisis mostraron que "se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes promedio de pretest y posttest de los niños en el grupo experimental a favor del posttest" (p. 495), así como "una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes promedio de posttest de los niños en los grupos experimental y control a favor del grupo experimental" (p. 496). Este estudio confirma que el ambiente de aprendizaje enriquecido con materiales manipulativos tiene un efecto positivo en las habilidades matemáticas de los niños.

Una investigación llevada a cabo por Salimi, Suhartono, Hidayah y Fajari (2020), en Indonesia examinó cómo mejorar el aprendizaje de geometría mediante el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) a través de investigación-acción colaborativa. El estudio se realizó con estudiantes de cuarto grado y utilizó técnicas de recolección de datos que incluyeron observación, entrevistas y pruebas. Los investigadores concluyeron que "el aprendizaje de geometría puede mejorarse mediante el enfoque CPA" (p. 6) y que "el porcentaje de estudiantes que alcanzaron los criterios de finalización aumentó del 57.14% en el ciclo I al 85.71% en el ciclo II" (p. 7). El estudio también identificó desafíos en la implementación, como el manejo del tiempo de clase y la necesidad de preparación cuidadosa de los materiales manipulativos.

Un estudio realizado por Shafiee y Meng (2021), en Malasia investigó el impacto del enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto combinado con investigación de lecciones colaborativa en el dominio del perímetro de estudiantes de cuarto año. El estudio utilizó un diseño de investigación cuasi-experimental con medidas repetidas contrabalanceadas. Los resultados indicaron que "el enfoque CPA con investigación de lecciones colaborativa tuvo un impacto positivo significativo en el dominio del perímetro de los alumnos" (p. 2308). Los investigadores destacaron que la combinación de materiales concretos con la reflexión colaborativa entre docentes potencia la efectividad de la intervención.

Una investigación reciente de Quane (2024), en Australia examinó la confluencia entre las actitudes hacia las matemáticas y el uso pedagógico de manipulativos. El estudio investigó las actitudes de niños pequeños hacia las matemáticas (YCATM) mediante el análisis de dibujos infantiles, descripciones escritas y verbales de 106 estudiantes de segundo y tercer año. Los hallazgos sugieren que "los niños pequeños disfrutaron usando manipulativos, lo que contribuyó

a su Visión de las Matemáticas y Competencia Percibida" (p. 12). Sin embargo, el estudio también reveló que "la transición entre experiencias enactivas, icónicas y simbólicas puede contribuir a la formación de actitudes negativas" (p. 15). Este hallazgo subraya la importancia de gestionar cuidadosamente las transiciones entre diferentes modos de representación para mantener actitudes positivas hacia las matemáticas.

Otro estudio realizado por investigadores en Portugal (2023), revisitó el uso de manipulativos concretos en el contexto del aula, comparando las actividades matemáticas realizadas en la civilización helénica con las del mundo actual, cada vez más digital, con énfasis en el uso de manipulativos virtuales. Los investigadores, basándose en Bartolini y Martignone (2020), consideran que "los manipulativos matemáticos son artefactos utilizados en educación matemática que son manipulados por los estudiantes para explorar, aprender o investigar conceptos o procesos matemáticos y resolver problemas basados en evidencia sensorial perceptiva" (p. 3). La investigación concluyó que "la exploración conjunta de manipulativos concretos y virtuales aumenta la comprensión del significado de los objetos matemáticos en estudio" (p. 8), destacando que la naturaleza de un manipulativo, por sí misma, no constituye una idea matemática y es necesario diseñar tareas matemáticas ricas donde el uso de estos materiales pueda integrarse.

De igual modo, una investigación reciente llevada a cabo en Pakistán por Shafiq, Kabel y Chen (2024), exploró el efecto combinado de manipulativos concretos y virtuales en el rendimiento matemático de estudiantes de quinto grado. El estudio cuasi-experimental trabajó con diversos conceptos matemáticos como números enteros, decimales, porcentajes, fracciones, método unitario, perímetro, área y geometría. Los resultados revelaron que "se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento del posttest de los dos grupos a favor del grupo experimental" (p. 14), demostrando que "los estudiantes que tienen oportunidades de utilizar materiales manipulativos experimentan mejoras significativamente mayores en su rendimiento matemático" (p. 15). El estudio encontró un tamaño del efecto ($r = .3$) moderado para estos datos, confirmando la efectividad de la instrucción combinada con manipulativos.

Un estudio realizado por Tjandra (2023), en Indonesia investigó la efectividad del uso de manipulativos en la enseñanza de matemáticas en programas de educación inclusiva en una escuela primaria. La investigación utilizó un diseño de métodos mixtos embebidos concurrentes de una fase, recopilando datos cualitativos mediante entrevistas basadas en tareas y datos cuantitativos

mediante pre-tests y post-tests. Los resultados indicaron que "el uso de manipulativos tiene varios beneficios, incluyendo aumentar la comprensión de los estudiantes sobre conceptos matemáticos, incrementar la participación estudiantil en el proceso de aprendizaje y apoyar la inclusión de estudiantes con diversas necesidades de aprendizaje" (p. 545). Sin embargo, el estudio también identificó que "los profesores enfrentan varios desafíos en el uso de manipulativos, incluyendo recursos y capacitación limitados, dificultad para adaptar manipulativos para diferentes necesidades de aprendizaje y limitaciones de tiempo" (p. 546).

2.1.2 Antecedentes Regionales y Latinoamericanos

Una investigación realizada por Watt-Douglas y George (2021), en Jamaica examinó el impacto del uso de manipulativos en el rendimiento matemático de 56 estudiantes de quinto grado (27 varones, 29 mujeres; edad 10-11 años). Se utilizó un diseño cuasi-experimental de investigación-acción en el cual el grupo experimental fue enseñado temas seleccionados del área de Números utilizando manipulativos durante una intervención de 3 semanas, mientras que la instrucción del grupo control no incluyó el uso de manipulativos. El análisis reveló que "hubo una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento del post-test de los dos grupos a favor del grupo experimental" (p. 218), con un tamaño del efecto ($r = .3$) moderado.

También se encontró "una diferencia significativa entre las puntuaciones de post-test de matemáticas de niños y niñas en el grupo experimental, superando las niñas a los niños" (p. 220). Una implicación clave de estos hallazgos es que, dado que los manipulativos fueron efectivos para mejorar significativamente el rendimiento estudiantil, su uso podría extenderse e investigarse más a fondo para otros niveles de grado y temas matemáticos.

Un estudio realizado en Ecuador por Matailo Vivar y Ramón Salcedo (2023), analizó la importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico-matemático. La investigación, de enfoque mixto y carácter descriptivo, trabajó con 20 estudiantes y 3 docentes de quinto grado de la Unidad Educativa Manuel Ignacio Monteros Valdivieso en la ciudad de Loja. Los investigadores utilizaron métodos científico, descriptivo, observacional, analítico-sintético, inductivo, deductivo, hermenéutico y estadístico, empleando como técnicas la observación, la encuesta y una evaluación con cuestionario pre y post evaluativo.

Después de reforzar los vacíos académicos encontrados mediante un taller interactivo, se concluyó que "los recursos manipulativos influyen positivamente en el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático" (p. 10330) y que "cuando el niño manipula y experimenta con estos recursos es más efectivo que construyan su propio conocimiento" (p. 10332), es decir, los procedimientos matemáticos adquiridos serán utilizados de manera adecuada en la resolución de problemas de diferentes contextos de la vida diaria.

Asimismo, una investigación realizada por Morales Fano (2022), en Perú demostró la eficacia de un programa educativo basado en la gamificación para mejorar significativamente el pensamiento lógico matemático de estudiantes de una institución educativa en el distrito de Nuevo Chimbote. La metodología fue de tipo experimental con diseño preexperimental usando pre y post pruebas. El estudio concluyó que "el programa de gamificación proporciona un antecedente valioso y brinda apoyo empírico, debido a que demuestra que el uso de la gamificación como herramienta TIC tiene un efecto positivo en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes" (p. 45), lo cual puede influir de manera significativa en el aprendizaje de las matemáticas. Aunque este estudio se enfocó en herramientas digitales, destaca la importancia de metodologías activas y manipulativas para el aprendizaje matemático.

Por otro lado, una investigación desarrollada en España (2023), presentó una propuesta didáctica para el aula de matemáticas en el curso de 3º de Educación Primaria utilizando materiales manipulativos estructurados, como el ábaco o los bloques de base 10, así como materiales manipulativos no estructurados, para potenciar el aprendizaje significativo de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). El estudio desarrolló cuatro situaciones de aprendizaje donde se mostró "cómo implementar distintos materiales manipulativos en la enseñanza de las operaciones básicas haciendo uso de diferentes metodologías" (p. 35). Los resultados evidenciaron que el uso sistemático de estos materiales, combinado con metodologías activas, contribuye al desarrollo del sentido numérico y la comprensión de operaciones en estudiantes de educación primaria.

2.1.3 Antecedentes Nacionales

En una investigación desarrollada por Cavani (2021), publicada en la Revista de Investigación y Evaluación Educativa (Revie), presentó una propuesta para los procesos didácticos en la especialidad de matemática del nuevo currículo dominicano en las tres dimensiones. Aunque el estudio se enfoca en la educación superior, el autor aborda "un proceso constructivo del problema didáctico para abordar el tema de la enseñanza en el componente de la especialidad Matemática" (p. 70), lo cual tiene implicaciones para la formación de docentes que posteriormente trabajarán en el Nivel Primario.

El estudio destaca la necesidad de transformar el modelo epistemológico de referencia tanto en las instituciones escolares como en la noósfera, término que introduce Chevallard para denotar el lugar donde se producen los cambios del saber sabio al saber a enseñar.

Un estudio más reciente realizado en (2024), implementó herramientas tecnológicas de gamificación con el propósito de mejorar el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de la escuela primaria Ana Antonia Cabral López, provincia Hermanas Mirabal, municipio de Tenares, durante el año escolar 2023-2024. La investigación siguió un enfoque cualitativo mediante investigación-acción, utilizando un diseño de investigación participativa basado en el modelo de Kemmis, involucrando fases de planificación, acción, observación y reflexión.

La población del estudio incluyó a los 11 docentes del centro educativo, así como a los 20 estudiantes de 2º y 5º grado. Los resultados evidenciaron que "la gamificación en la enseñanza de las matemáticas implica utilizar elementos y dinámicas de juegos para promover el aprendizaje de los estudiantes" (p. 12) y que "esta estrategia mejora el rendimiento académico de los alumnos" (p. 13). Aunque el enfoque fue en herramientas digitales, el estudio confirma la necesidad de metodologías activas y participativas en la educación matemática dominicana.

En un estudio de revisión bibliográfica realizado por investigadores de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM, 2024), se examinó el uso de laboratorios de matemática para la enseñanza de factorización de polinomios en estudiantes del segundo ciclo de secundaria. Aunque el estudio se enfoca en nivel secundario, los autores destacan que "el laboratorio es un espacio físico donde se procura que el docente explique ciertos conceptos

matemáticos usando diferentes materiales didácticos manipulativos, a los cuales se agregan recursos tecnológicos" (p. 4).

La revisión concluye que "los laboratorios de matemática, entendidos como espacios de aprendizaje activo y experimental, permiten a los estudiantes interactuar de manera tangible con los conceptos matemáticos, lo que facilita un aprendizaje más profundo y significativo" (p. 18). Los investigadores recomiendan que "los centros educativos de todos los niveles, desde primaria hasta educación superior, consideren la incorporación de laboratorios de matemáticas en sus programas curriculares" (p. 19).

Estos antecedentes demuestran que, tanto a nivel internacional como regional y nacional, existe un consenso sobre la efectividad de los recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas en el Nivel Primario. Los estudios confirman que el uso apropiado de manipulativos, combinado con metodologías activas como el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto, contribuye significativamente a mejorar la comprensión conceptual, el rendimiento académico y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Sin embargo, también se identifican desafíos comunes como la necesidad de capacitación docente, la disponibilidad limitada de recursos y la importancia de la mediación pedagógica para asegurar la transición efectiva desde lo concreto hacia lo abstracto.

En el contexto dominicano, aunque existen estudios sobre innovaciones pedagógicas en matemáticas, se evidencia una limitada investigación específica sobre el uso de materiales manipulativos en el Nivel Primario, lo que justifica la relevancia del presente proyecto.

2.2 Marco teórico

El presente marco teórico aborda la importancia de los recursos didácticos manipulativos como herramientas fundamentales en la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas en el Nivel Primario, específicamente en el contexto del Distrito Educativo 16-01. Este análisis se centra en definir los recursos manipulativos, su relevancia pedagógica, las teorías del aprendizaje que los sustentan, los tipos de materiales disponibles y las metodologías efectivas para su implementación.

2.2.1 Definición y relevancia de los recursos didácticos manipulativos

Los recursos didácticos manipulativos son materiales concretos y tangibles que los estudiantes pueden manipular físicamente para explorar, representar y comprender conceptos matemáticos abstractos. Según Bartolini y Martignone (2020), "los manipulativos matemáticos son artefactos utilizados en educación matemática que son manipulados por los estudiantes para explorar, aprender o investigar conceptos o procesos matemáticos y resolver problemas basados en evidencia sensorial perceptiva" (p. 367). Estos recursos permiten a los estudiantes "ver" y "tocar" las matemáticas, facilitando la construcción activa de significados matemáticos (Dias, de Mello Arruda & Passos, 2020).

Los recursos manipulativos cumplen una función mediadora crucial entre el pensamiento concreto del niño y los conceptos matemáticos abstractos. Como señalan Bungao-Abarquez (2020) y Tjandra (2023), estos materiales actúan como "puentes cognitivos" entre el nivel concreto de comprensión y el nivel abstracto del pensamiento matemático. Este puente es especialmente importante en el Nivel Primario, donde los estudiantes están en transición desde el pensamiento predominantemente concreto hacia capacidades de abstracción (Rabillas, Kilag, Cañete, Trazona, Calope & Kilag, 2024).

La relevancia de estos recursos se fundamenta en varios aspectos clave: Facilitación de la comprensión conceptual: Los manipulativos permiten a los estudiantes construir modelos mentales de conceptos matemáticos que van más allá de la simple memorización algorítmica. Desarrollo del razonamiento matemático: La manipulación de materiales concretos promueve el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico-matemático, permitiendo a los estudiantes formular hipótesis, probar estrategias, observar patrones y construir generalizaciones. Motivación y participación activa: Los materiales manipulativos hacen las matemáticas más atractivas y accesibles, involucrando activamente a los estudiantes en la construcción de su conocimiento. Atención a la diversidad: Los manipulativos permiten diferentes puntos de entrada al aprendizaje y múltiples formas de representación, beneficiando a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y necesidades especiales.

2.2.2 Importancia de los materiales manipulativos en la Educación Primaria

En el Nivel Primario, los materiales manipulativos son especialmente cruciales debido a las características del desarrollo cognitivo de los niños en estas edades.

2.2.2.1 Coherencia con el desarrollo cognitivo infantil

Según la teoría de Piaget (1952), los niños de 6 a 11 años aproximadamente se encuentran en el período de operaciones concretas. En esta etapa, como explican Babakr, Mohamedamin y Kakamad (2019), "los niños necesitan manipular objetos físicos para construir sus estructuras de pensamiento lógico-matemático" (p. 520). Investigaciones recientes confirman que "los niños en esta etapa pueden actuar y pensar lógicamente, pero están limitados a lo que pueden manipular físicamente" (Anditiasari & Dewi, 2021, p. 100), lo que justifica la necesidad cognitiva de materiales manipulativos en estas edades.

Como señala la investigación contemporánea de Prabavathy y Sivaranjani (2023), "el conocimiento lógico-matemático no se abstrae de los objetos mismos, sino de las acciones que el niño realiza sobre los objetos" (p. 1120). Esto significa que son las operaciones mentales que el niño construye al manipular materiales concretos las que generan comprensión matemática, no los objetos en sí mismos. La investigación de Rabillas et al. (2024) enfatiza que "comprender cómo los niños progresan a través de estas etapas cognitivas es fundamental para fomentar la alfabetización matemática" (p. 208).

2.2.2.2 Construcción de significados de las operaciones básicas

Los materiales manipulativos permiten dar significado concreto a las operaciones básicas antes de trabajarlas algorítmicamente. Para la suma, con materiales como policubos o regletas, los estudiantes pueden representar físicamente la acción de juntar o agregar cantidades, comprendiendo la suma como combinación de conjuntos. Para la resta, los mismos materiales permiten representar acciones de separar, quitar o comparar cantidades. La multiplicación puede comprenderse mediante arreglos rectangulares o matrices de fichas. La división, tanto en su sentido partitivo (repartir equitativamente) como medida (determinar cuántos grupos se pueden formar), se facilita mediante materiales concretos (Milton, Flores, Moore, Taylor & Burton, 2023).

2.2.2.3 Desarrollo del sentido numérico

El sentido numérico, definido como la comprensión flexible y fluida de los números, sus magnitudes, relaciones y operaciones, se desarrolla significativamente mediante el uso de manipulativos. Como señala la investigación contemporánea de Dewantara, Setiawati y Saraswati (2023), "el sentido numérico se desarrolla significativamente mediante el uso de manipulativos que permiten a los estudiantes explorar relaciones numéricas de manera tangible" (p. 228). Materiales como las regletas Cuisenaire, el ábaco y los bloques en base 10 ayudan a comprender relaciones numéricas, desarrollar flexibilidad en descomposiciones numéricas, estimar cantidades, comprender el valor posicional y desarrollar estrategias de cálculo mental.

2.2.2.4 Prevención de dificultades de aprendizaje

El uso temprano y sistemático de manipulativos puede prevenir el desarrollo de dificultades en el aprendizaje matemático. Investigaciones recientes demuestran que "los estudiantes que tienen oportunidades frecuentes de trabajar con materiales concretos desarrollan bases conceptuales más sólidas y tienen menos probabilidad de desarrollar bloqueos o ansiedad hacia las matemáticas" (Shafiq, Kabel & Chen, 2024, p. 15; Boz, Uludağ & Erdoğan, 2020, p. 496).

2.2.3 Teorías del aprendizaje que sustentan el uso de manipulativos

El uso de materiales manipulativos se fundamenta en varias teorías del aprendizaje complementarias:

Teoría constructivista de Piaget:

La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget (1952) sostiene que "el conocimiento se construye activamente por el sujeto y no se recibe pasivamente del entorno" (Prabavathy & Sivaranjani, 2023, p. 1119). El aprendizaje matemático, desde esta perspectiva, requiere que el estudiante actúe sobre los objetos, manipulándolos física y mentalmente, para construir estructuras cognitivas progresivamente más complejas.

Según Babakr et al. (2019), "los niños del Nivel Primario, que se encuentran en la etapa de operaciones concretas (aproximadamente 7-11 años), necesitan manipular objetos físicos para construir sus estructuras de pensamiento lógico-matemático" (p. 520). Piaget identificó la

importancia de los "esquemas de acción" como base del pensamiento lógico-matemático. Los manipulativos proporcionan los objetos sobre los cuales los niños pueden realizar acciones que les permiten construir estos esquemas (Rabillas et al., 2024).

Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel:

David Ausubel (1963), propone que "el aprendizaje es significativo cuando el nuevo conocimiento se relaciona sustancialmente con la estructura cognitiva previa del estudiante" (Adhikari, 2020, p. 2). Los manipulativos facilitan el aprendizaje significativo al permitir que los estudiantes relacionen conceptos abstractos con experiencias concretas previas. Como explica la revisión reciente de Bryce y Blown (2023), "los organizadores previos concretos que proporcionan los manipulativos ayudan a los estudiantes a conectar conocimientos nuevos con experiencias previas, facilitando la asimilación y acomodación de conceptos matemáticos" (p. 12).

Adhikari (2020) enfatiza que "para el aprendizaje significativo verbal, los estudiantes deben relacionar nuevos conocimientos (conceptos y proposiciones) con lo que ya saben" (p. 3), y los manipulativos funcionan como organizadores avanzados que facilitan esta conexión.

Teoría sociocultural de Vygotsky:

Lev Vygotsky (1978) enfatizó el rol de la interacción social y la mediación cultural en el aprendizaje. Los materiales manipulativos funcionan como herramientas culturales que median el desarrollo del pensamiento matemático. Como explican investigadores contemporáneos, "para Vygotsky, la zona de desarrollo próximo es una herramienta importante del educador para influir efectivamente no solo en el aprendizaje sino incluso en la formación de la conciencia de los niños" (Veraksa, Pramling Samuelsson & Colliver, 2022, p. 2).

El concepto de zona de desarrollo próximo (ZPD) es particularmente relevante: "la ZPD representa el espacio entre lo que un aprendiz puede hacer de manera independiente y lo que puede lograr con guía" (Simply Psychology, 2022, párr. 2). Los manipulativos, combinados con la guía docente y la colaboración entre pares, permiten a los estudiantes trabajar efectivamente en su ZPD, alcanzando niveles de comprensión que no lograrían independientemente.

Teoría de las representaciones de Bruner:

Jerome Bruner (1966) propuso que el aprendizaje matemático debe progresar a través de tres modos de representación del conocimiento. Según explican Shafiee y Meng (2021), "la representación enactiva significa aprender a través de acciones motoras, la representación icónica significa aprender a través de la percepción de imágenes, y la representación simbólica significa aprender a través de símbolos" (p. 2302).

Como documentan investigadores contemporáneos (Lutfi, Ikhwanudin & Taufik, 2024), "las tres etapas de representación de Bruner en el enfoque CPA se alinean a través de la etapa concreta en la representación enactiva, la etapa pictórica en la representación icónica y la etapa abstracta en la representación simbólica" (p. 3). Esta secuencia enactiva-icónica-simbólica fundamenta el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto ampliamente validado en investigaciones contemporáneas (Main, 2021; Kurniawan et al., 2020).

Teoría de las inteligencias múltiples de Gardner:

Howard Gardner (1983) propone que "la inteligencia no es una capacidad general única, sino una combinación de dominios relativamente independientes, cada uno fundamentado en bases biológicas distintas y trayectorias de desarrollo" (Chen & Gardner, 2012, p. 145; citado en Attwood, 2022, p. 2). Estos dominios incluyen inteligencias verbal-lingüística, lógico-matemática, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal, musical, viso-espacial, naturalista y existencial.

El uso de manipulativos atiende especialmente a la inteligencia lógico-matemática, pero también involucra la inteligencia espacial y kinestésica, y cuando se usan en contextos colaborativos, la interpersonal. Como señalan investigadores recientes, "el uso de manipulativos permite que estudiantes con diferentes perfiles de inteligencias puedan acceder al aprendizaje matemático" (Attwood, 2022, p. 5). Es importante notar que Gardner (2020) distingue entre inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje, enfatizando que "las inteligencias múltiples no deben confundirse con estilos de aprendizaje" (Northern Illinois University, 2020, párr. 8).

2.2.4 Tipos de recursos didácticos manipulativos

Existe una amplia variedad de recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de operaciones básicas, que pueden clasificarse en:

2.2.4.1 Materiales estructurados comerciales

Regletas de Cuisenaire: Barras de colores de diferentes longitudes (1-10 cm) que representan números del 1 al 10. Permiten trabajar composición y descomposición numérica, operaciones básicas, fracciones y proporcionalidad.

Bloques multibase (Base 10): Representan el sistema decimal con unidades, decenas, centenas y unidades de millar, fundamentales para comprender valor posicional y operaciones con reagrupación.

Ábaco: Permite representar números y realizar operaciones desarrollando comprensión del valor posicional y estrategias de cálculo.

Bloques lógicos: Figuras geométricas con diferentes atributos para trabajar clasificación, seriación, lógica y operaciones de conjuntos.

Geoplano: Tabla con clavijas dispuestas en cuadrícula para trabajar geometría, fracciones, área y perímetro.

Tangram: Rompecabezas para trabajar geometría, fracciones, composición y descomposición de figuras.

Policubos o bloques encajables: Cubos uniformes para conteo, patrones, operaciones y representaciones tridimensionales (Tjandra, 2023; Zapata & Rodríguez, 2024).

2.2.4.2 Materiales semiestructurados de bajo costo

Fichas o contadores: Objetos pequeños uniformes para representar unidades (pueden ser botones, tapas, semillas).

Palitos de helado: Útiles para agrupar en decenas y trabajar valor posicional.

Dados: Para generar números aleatorios en juegos matemáticos y practicar operaciones.

Cartas o tarjetas numéricas: Para formar números, ordenar, comparar y practicar operaciones.

Monedas y billetes didácticos: Para trabajar valor posicional, operaciones y resolución de problemas contextualizados (Milton et al., 2023).

2.2.4.3 Materiales del entorno y elaborados artesanalmente

Piedras, semillas, tapas de botellas: Excelentes para conteo inicial, agrupación y operaciones básicas.

Cajas, envases, rollos de papel: Para trabajar geometría tridimensional y medición.

Recta numérica manipulativa: Línea con números donde se pueden colocar fichas o pinzas.

Tablas de 100: Cuadrícula del 1-100 para trabajar patrones, conteo y operaciones.

Dominós numéricos: Piezas que combinan representaciones numéricas diversas.

Loterías o bingos matemáticos: Para practicar operaciones de forma lúdica (Viramontes-Miranda, 2023).

2.2.5 Metodologías de enseñanza con materiales manipulativos

2.2.5.1 Enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA)

Este enfoque, basado en la teoría de Bruner (1966) y ampliamente implementado en Singapur desde la década de 1980, estructura el aprendizaje en tres fases integradas. Como explica Main (2021), "el CPA fue propuesto por primera vez por el psicólogo estadounidense Jerome Bruner como un medio para andamiar el aprendizaje, donde creía que la naturaleza abstracta del aprendizaje es un 'misterio' para muchos niños y, por lo tanto, necesita ser andamiada mediante el uso de representaciones efectivas" (párr. 3). El enfoque CPA ha demostrado efectividad significativa en diversos contextos educativos (Putri, Suwangsih, Rahayu, Nikawanti, Enzelina & Wahyudy, 2020; Shafiee & Meng, 2021; Lutfi et al., 2024).

Fase concreta: Los estudiantes manipulan materiales físicos para resolver problemas y explorar conceptos. Según Kurniawan et al. (2020), "el aprendizaje con el enfoque CPA puede mejorar las actividades de aprendizaje de los estudiantes porque están directamente involucrados con la manipulación de objetos concretos" (p. 3207).

Fase pictórica o semi-concreta: Los estudiantes representan mediante dibujos o diagramas las acciones realizadas con materiales, creando un "puente" entre lo concreto y lo abstracto (Main, 2021).

Fase abstracta: Los estudiantes trabajan con símbolos matemáticos, algoritmos y notación formal. Como enfatizan investigadores recientes (Lutfi et al., 2024), "la clave es no saltar etapas y asegurar una comprensión sólida en cada fase antes de avanzar" (p. 4). La transición entre fases debe ser gradual e integrada, no abrupta.

2.2.5.2 Aprendizaje por descubrimiento guiado

Esta metodología implica: exploración inicial del material para familiarizarse, juegos estructurados con reglas específicas que implican conceptos matemáticos, representación mediante registro pictórico o simbólico de hallazgos, verbalización y expresión oral de lo descubierto, y abstracción mediante generalización del concepto matemático (Matailo Vivar & Ramón Salcedo, 2023).

2.2.5.3 Resolución de problemas con manipulativos

El proceso incluye: comprensión del problema, representación concreta usando manipulativos para modelar la situación, exploración de diferentes estrategias, solución mediante manipulación, verificación de la respuesta, y comunicación del proceso y resultado. Este enfoque promueve el pensamiento matemático profundo (Salimi et al., 2020).

2.2.5.4 Aprendizaje colaborativo con manipulativos

Los estudiantes comparten materiales y negocian estrategias, verbalizan su pensamiento matemático, aprenden de diferentes aproximaciones de sus pares, y desarrollan habilidades sociales y matemáticas simultáneamente, alineándose con la teoría sociocultural de Vygotsky (Watt-Douglas & George, 2021).

2.3 Marco conceptual

A continuación se definen los conceptos clave que sustentan esta investigación sobre recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de operaciones básicas matemáticas.

2.3.1 Recursos didácticos manipulativos

Son materiales concretos, tangibles y físicamente manipulables que los estudiantes utilizan para explorar, representar y comprender conceptos matemáticos abstractos. Según Bartolini y Martignone (2020), estos materiales "son artefactos utilizados en educación matemática que son manipulados por los estudiantes para explorar, aprender o investigar conceptos o procesos matemáticos basados en evidencia sensorial perceptiva" (p. 367). Sirven como puentes cognitivos entre el pensamiento concreto y el abstracto (Tjandra, 2023).

2.3.2 Operaciones básicas matemáticas

Son las cuatro operaciones aritméticas fundamentales: suma (adición), resta (sustracción), multiplicación y división. Constituyen la base del conocimiento aritmético y son esenciales para el desarrollo de competencias matemáticas más complejas. El currículo dominicano las establece como aprendizajes fundamentales del Nivel Primario (MINERD, 2016).

2.3.3 Comprensión conceptual

Se refiere al entendimiento profundo de conceptos matemáticos, sus relaciones y aplicaciones, más allá de la simple memorización de procedimientos. Implica saber el "por qué" y el "cuándo" además del "cómo" de los procedimientos matemáticos. Según Rabillas et al. (2024), "para dominar cualquier concepto matemático, los estudiantes deben desarrollar tanto la comprensión conceptual como la fluidez procedimental" (p. 204).

2.3.4 Enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA)

Es una metodología de enseñanza matemática que progresa sistemáticamente desde experiencias con materiales concretos (manipulativos), pasa por representaciones pictóricas o semi-concretas (dibujos, diagramas), hasta llegar al trabajo con símbolos abstractos (números, operaciones). Basado en las teorías de Bruner (1966) y ampliamente validado en investigaciones contemporáneas (Kurniawan et al., 2020; Putri et al., 2020; Shafiee & Meng, 2021; Lutfi et al., 2024).

2.3.5 Sentido numérico

Es la comprensión flexible y fluida de los números, sus magnitudes, relaciones y operaciones. Incluye la capacidad de estimar, comparar cantidades, descomponer números y usar estrategias de cálculo mental eficientes. Como señala la investigación contemporánea, "el sentido numérico se desarrolla significativamente mediante el uso de manipulativos que permiten a los estudiantes explorar relaciones numéricas de manera tangible" (Dewantara et al., 2023, p. 228).

2.3.6 Mediación pedagógica

Es el proceso mediante el cual el docente facilita y guía el aprendizaje del estudiante a través de preguntas, modelaje, retroalimentación y creación de puentes cognitivos entre conocimientos previos y nuevos. En el contexto de manipulativos, implica ayudar a los estudiantes a conectar sus acciones concretas con conceptos matemáticos abstractos. La investigación confirma que "la efectividad de los manipulativos depende fundamentalmente de la calidad de la mediación docente durante su uso" (Watt-Douglas & George, 2021, p. 224).

2.3.7 Zona de desarrollo próximo (ZDP)

Concepto de Vygotsky (1978) que se refiere a "la distancia entre el nivel de desarrollo actual determinado por la resolución independiente de problemas y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de problemas bajo guía de adultos o en colaboración con pares más capaces" (p. 86; citado en Simply Psychology, 2022). Los manipulativos, combinados con mediación docente, permiten a los estudiantes trabajar efectivamente en su ZDP, alcanzando niveles de comprensión que no lograrían solos (Veraksa et al., 2022).

2.3.8 Pensamiento lógico-matemático

Es la capacidad de razonar de manera lógica, establecer relaciones, clasificar, seriar, comparar y resolver problemas mediante operaciones mentales sistemáticas. Se desarrolla a través de la acción del sujeto sobre los objetos, como propone Piaget (1952). Según Prabavathy y Sivaranjani (2023), "el conocimiento lógico-matemático no se abstrae de los objetos mismos, sino de las acciones que el niño realiza sobre los objetos" (p. 1120), lo que justifica el uso de materiales manipulativos.

2.3.9 Scaffolding (andamiaje)

Término acuñado por Bruner que se refiere al apoyo temporal y ajustado que el docente o un par más capaz proporcionan al estudiante para ayudarle a completar tareas que aún no puede realizar independientemente. Como explica Simply Psychology (2022), "el andamiaje es la ayuda actual que da el MKO (otro más conocedor). Es necesario al principio, pero se elimina una vez que la estructura está completa" (párr. 6). El andamiaje se retira gradualmente conforme el estudiante desarrolla competencia (Main, 2021).

2.3.10 Aprendizaje significativo

Concepto de Ausubel que se refiere al aprendizaje en el cual el nuevo conocimiento se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognitiva previa del estudiante. Según Adhikari (2020), "para el aprendizaje significativo, los estudiantes deben relacionar nuevos conocimientos (conceptos y proposiciones) con lo que ya saben" (p. 3). Los manipulativos facilitan el aprendizaje significativo al proporcionar organizadores avanzados concretos que ayudan a establecer estas conexiones (Bryce & Blown, 2023).

2.3.11 Valor posicional

Es la comprensión de que el valor de un dígito depende de su posición en un número. Por ejemplo, el 3 en 35 vale 30 (tres decenas), mientras que en 53 vale 3 (tres unidades). Los bloques multibase y el ábaco son manipulativos especialmente diseñados para desarrollar esta comprensión fundamental del sistema de numeración decimal (Milton et al., 2023; Zapata & Rodríguez, 2024).

2.3.12 Algoritmo

Es un procedimiento paso a paso para realizar una operación matemática. Por ejemplo, el algoritmo tradicional de suma con reagrupación o el algoritmo de multiplicación. Los manipulativos ayudan a que los estudiantes comprendan conceptualmente por qué funcionan estos algoritmos antes de memorizarlos (Salimi et al., 2020).

2.3.13 Representación matemática

Se refiere a las diferentes formas en que se puede expresar un concepto matemático: concreta (con objetos), pictórica (con dibujos o diagramas), simbólica (con números y símbolos), verbal (con palabras). La habilidad de trasladarse entre diferentes representaciones es fundamental para la comprensión matemática profunda. El enfoque CPA estructura sistemáticamente el desarrollo de esta habilidad (Kurniawan et al., 2020; Putri et al., 2020).

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA SELECCIONADO

3.1 Descripción de la Propuesta

Para abordar la limitada disponibilidad y uso inadecuado de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las operaciones básicas entre los estudiantes del Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01, se propone una estrategia integral denominada "Matemáticas Concretas: Aprendiendo con las Manos".

Esta propuesta incluye tres componentes fundamentales:

Componente 1: Dotación de recursos manipulativos - Equipar a los centros educativos seleccionados con conjuntos completos de materiales manipulativos estructurados y semi-estructurados, además de capacitar en la elaboración de recursos de bajo costo.

Componente 2: Formación y acompañamiento docente - Desarrollar un programa intensivo de capacitación en el uso pedagógico de manipulativos, implementación del enfoque CPA y estrategias de mediación del aprendizaje matemático.

Componente 3: Creación de comunidades de aprendizaje - Establecer redes de docentes para intercambio de experiencias, planificaciones colaborativas y sistematización de buenas prácticas.

La estrategia tiene como objetivo fortalecer las competencias matemáticas fundamentales de los estudiantes mediante experiencias concretas que faciliten la comprensión profunda de las operaciones básicas y promuevan una cultura de aprendizaje activo y participativo.

3.2 Alcances y Límite

Delimitación espacial: El presente proyecto tiene como delimitación espacial los centros educativos del Nivel Primario en la zona urbana del Distrito Educativo 16-01 de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez. Se trabajará inicialmente con 5 centros educativos representativos del distrito.

Delimitación temporal: Este proyecto se realizará durante el período septiembre /Diciembre 2025, correspondiente al inicio del año escolar 2025-2026.

Delimitación temática: El alcance de este proyecto es sobre los Recursos Didácticos Manipulativos en la Enseñanza de las Operaciones Básicas Matemáticas (suma, resta, multiplicación y división) en el Nivel Primario, específicamente en los grados de 1° a 6°.

Alcance poblacional:

- Aproximadamente 2,500 estudiantes del Nivel Primario (1° a 6° grado)
- 60 docentes que imparten matemáticas en el Nivel Primario
- 5 coordinadores pedagógicos
- 5 directores de centros educativos

Limitaciones:

- El proyecto se limitará a la zona urbana del distrito por facilidad de acceso y logística
- Se enfocará exclusivamente en las operaciones básicas, no abarcando otros contenidos matemáticos
- La dotación de recursos se ajustará al presupuesto disponible
- El seguimiento intensivo se limitará al período del proyecto, aunque se establecerán mecanismos de sostenibilidad.

3.3 Objetivos de la propuesta

Objetivo general:

Implementar una estrategia integral de recursos didácticos manipulativos en el Nivel Primario del Distrito Educativo 16-01, mediante dotación de materiales, capacitación docente en el enfoque CPA y comunidades de aprendizaje, para fortalecer la comprensión conceptual de las operaciones básicas matemáticas.

Objetivos específicos:

1. Equipar a los centros educativos seleccionados con recursos didácticos manipulativos variados y suficientes (estructurados, semi-estructurados y elaborados artesanalmente)

para que todos los estudiantes puedan trabajar simultáneamente con materiales concretos durante las clases de matemáticas.

2. Desarrollar las competencias docentes en el diseño, implementación y evaluación de secuencias didácticas que integren recursos manipulativos mediante el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) para la enseñanza de operaciones básicas.
3. Implementar talleres prácticos de elaboración de recursos didácticos manipulativos de bajo costo, involucrando a docentes, estudiantes y familias para garantizar sostenibilidad y apropiación del proyecto.
4. Crear comunidades de aprendizaje profesional entre docentes para el intercambio de experiencias, diseño colaborativo de planificaciones y sistematización de buenas prácticas en el uso de manipulativos.
5. Establecer un sistema de acompañamiento y seguimiento que incluya observaciones de aula, retroalimentación formativa y ajustes continuos para maximizar la efectividad del uso de manipulativos en el aprendizaje matemático.
6. Sensibilizar a padres y madres sobre la importancia del aprendizaje manipulativo en matemáticas y proporcionar estrategias para reforzar aprendizajes en el hogar con materiales sencillos del entorno.

3.4 Plan de acción

Objetivos Específicos	Actividades	Recursos	Responsables
Equipar a los centros educativos seleccionados con recursos didácticos manipulativos variados y suficientes (estructurados, semi-estructurados y elaborados artesanalmente) para que todos los estudiantes puedan trabajar simultáneamente con materiales concretos durante las clases de matemáticas.	1. Coordinadores y docentes líderes visitarán cada aula para realizar inventario físico de materiales existentes, contando, fotografiando y registrando estado de conservación. 2. Equipo gestor solicitará cotizaciones a proveedores locales y nacionales, evaluará muestras físicas de kits de manipulativos y gestionará órdenes de compra priorizando calidad. 3. Comité de recepción inspeccionará cada kit recibido, docentes probarán manipulativos verificando funcionalidad y se etiquetarán con códigos de inventario. 4. Docentes y estudiantes organizarán espacios pintando y decorando estantes, fabricarán organizadores con material reciclado y rotularán cajas y	Humanos: 5 coordinadores pedagógicos 10 docentes líderes 5 directores Grupo investigador Materiales: 150 sets regletas Cuisenaire 150 sets bloques base 10 150 ábacos 150 geoplanos con ligas 150 tangrams 150 sets polícubos Fichas, dados, tarjetas Tecnológicos: 5 tablets para inventario Cámara fotográfica Software control inventario Infraestructura: • 15 estantes metálicos • 100 cajas plásticas • Etiquetas, marcadores Económicos: RD\$312,500 manipulativos RD\$72,500 infraestructura	Encargado de matemática del Distrito Educativo Coordinadores pedagógicos Directores de centros Grupo investigador

	contenedores. 5. Docente líder diseñará sistema de préstamo manual y digital, estudiantes designados controlarán préstamos y se capacitará personal en cuidado de materiales.		
--	---	--	--

Desarrollar las competencias docentes en el diseño, implementación y evaluación de secuencias didácticas que integren recursos manipulativos mediante el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) para la enseñanza de operaciones básicas.	1. Taller inicial: Fundamentos del aprendizaje manipulativo (8 horas) 2. Taller: Enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (8 horas) 3. Talleres por grado: Manipulativos para cada operación básica (16 horas) 4. Taller: Mediación y preguntas potentes durante manipulación (4 horas) 5. Taller: Evaluación del razonamiento matemático con manipulativos (4 horas)	Humanos: Especialistas didáctica Formadores MINERD 60 docentes Materiales: Kits manipulativos Cuadernillos trabajo Guías metodológicas Tecnológicos: Data show Laptop Sistema de sonido Tablets Logísticos: Refrigerios Certificados Económicos: RD\$202,000	Especialistas en didáctica de matemáticas del MINERD Coordinadores pedagógicos Grupo investigador
---	--	---	--

Implementar talleres prácticos de elaboración de recursos didácticos manipulativos de bajo costo, involucrando a docentes, estudiantes y familias para garantizar sostenibilidad y apropiación del proyecto.	1. Taller para docentes: Elaboración de manipulativos artesanales (8 horas) 2. Jornadas con estudiantes: Construcción de materiales (4 sesiones) 3. Talleres con familias: Recursos matemáticos caseros (3 sesiones) 4. Creación de banco de diseños y tutoriales 5. Concurso de innovación en materiales manipulativos	Humanos: Docentes de artes 60 300 docentes 500 estudiantes familias Materiales: Cartón, cartulina Palitos, tapas Pegamento, tijeras Material reciclado Tecnológicos: Cámara video Software edición Económicos: RD\$58,000	Docentes de artes y manualidades. Coordinadores pedagógicos Dpto. participación comunitaria Grupo investigador
Crear comunidades de aprendizaje profesional entre docentes para el intercambio de experiencias, diseño colaborativo de planificaciones y sistematización de buenas prácticas en el uso de manipulativos.	1. Conformación de círculos de estudio por grado (reuniones quincenales) 2. Diseño colaborativo de planificaciones con manipulativos 3. Observaciones de aula entre pares 4. Sesiones de análisis de videos de clases	Humanos: 60 docentes 5 coordinadores Expertos externos Materiales: Protocolos observación Bitácoras reflexivas Tecnológicos: Plataforma virtual Tablets para grabar Data show	Coordinadores pedagógicos Docentes líderes Encargado matemática Distrito Grupo investigador

	5. Encuentros distritales para compartir experiencias (trimestrales) 6. Creación de repositorio digital de recursos	Económicos: RD\$105,000	
Establecer un sistema de acompañamiento y seguimiento que incluya observaciones de aula, retroalimentación formativa y ajustes continuos para maximizar la efectividad del uso de manipulativos en el aprendizaje matemático.	1. Acompañamiento en aula a cada docente (mínimo 3 visitas) 2. Retroalimentación individualizada post-observación 3. Aplicación de instrumentos de seguimiento (listas de cotejo, rúbricas) 4. Evaluaciones diagnósticas y de progreso de estudiantes 5. Reuniones de seguimiento con directivos 6. Ajustes a la implementación basados en hallazgos	Humanos: Coordinadores Supervisores Grupo investigador Materiales: Pautas observación Rúbricas evaluación Pruebas diagnósticas Tecnológicos: Tablets registro Software análisis datos Económicos: RD\$100,000	Coordinadores pedagógicos Equipo del Distrito Grupo investigador Docentes de buenas prácticas

Sensibilizar a padres y madres sobre la importancia del aprendizaje manipulativo en matemáticas y proporcionar estrategias para reforzar aprendizajes en el hogar con materiales sencillos del entorno.	1. Charlas informativas sobre cómo aprenden matemáticas los niños (en cada centro) 2. Jornadas de puertas abiertas para observar clases 3. Talleres: Juegos y actividades matemáticas en casa 4. Guías impresas con actividades para el hogar 5. Biblioteca de préstamo de manipulativos para uso familiar	Humanos: Orientadoras Dpto. participación 100 padres/madres Materiales: Guías informativos Guías actividades Kits préstamo familiar Tecnológicos: Data show Sistema sonido Económicos: RD\$90,000	Departamento de orientación Dpto. participación comunitaria Docentes Grupo investigador
---	---	---	--

3.5 Cronograma de implementación

Actividad	Septiembre 2025	Octubre 2025	Noviembre 2025	Diciembre 2025
Fase preparatoria				
Socialización del proyecto con autoridades y centros	X			
Inventario de recursos existentes	X			
Adquisición de materiales manipulativos	X	X		
Organización de espacios y materiales		X	X	
Fase de capacitación docente				
Taller: Fundamentos del aprendizaje manipulativo		X		
Taller: Enfoque CPA		X		
Talleres por grado: Manipulativos para operaciones			X	X
Taller: Mediación y preguntas potentes				X
Taller: Evaluación con manipulativos				X
Fase de elaboración de recursos				
Taller docente: Elaboración de manipulativos			X	
Jornadas con estudiantes			X	X
Talleres con familias				X
Fase de implementación en aulas				

Actividad	Septiembre 2025	Octubre 2025	Noviembre 2025	Diciembre 2025
Inicio uso sistemático de manipulativos				X
Reuniones círculos de estudio (quincenales)				X
Acompañamiento en aula				X
Observaciones entre pares				
Fase de sensibilización familiar				
Charlas informativas para padres				X
Jornadas de puertas abiertas				
Talleres de juegos matemáticos en casa				
Fase de monitoreo y evaluación				
Aplicación instrumentos de seguimiento			X	
Evaluaciones de progreso estudiantes			X	
Reuniones de seguimiento		X		X
Ajustes a implementación			X	X
Encuentro distrital de socialización				
Sistematización y elaboración de informe final				

3.6 Presupuesto

Rubros	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (RD\$)	Total (RD\$)
1. Materiales manipulativos				
Kits de regletas Cuisenaire	Para 5 centros	100 sets	400	40,000
Kits de bloques base 10	Para 5 centros	100 sets	350	35,000
Ábacos	Para 5 centros	100 unidades	200	20,000
Geoplanos con ligas	Para 5 centros	100 unidades	150	15,000
Tangrams	Para 5 centros	100 sets	100	10,000
Policubos encajables	Para 5 centros	100 sets	250	25,000
Material semi-estructurado	Fichas, dados, tarjetas, etc.	Global	35,000	35,000
Subtotal materiales manipulativos				180,000
2. Materiales para elaboración artesanal				
Materiales diversos	Cartón, papel, tijeras, pegamento	Global	20,000	20,000
3. Capacitación y talleres				
Facilitadores especializados	40 horas de capacitación	40 horas	2,000	80,000
Materiales para talleres	Fotocopias, materiales didácticos	60 docentes	300	18,000
Refrigerios para talleres	8 jornadas x 60 docentes	480 servicios	100	48,000
Subtotal capacitación				146,000
4. Equipamiento tecnológico				
Tablets para coordinadores	Uso de equipos existentes distrito	3 unidades	7,000	21,000
Data show	Para capacitaciones	1 unidad	16,000	16,000
Cámara fotográfica	Documentación	1 unidad	12,000	12,000

Subtotal equipamiento tecnológico				49,000
5. Organización de espacios				
Estantes y organizadores	Almacenamiento de materiales	10 unidades	3,000	30,000
Cajas y contenedores	Clasificación de materiales	75 unidades	150	11,250
Etiquetas y rotulación	Identificación	Global	2,000	2,000
Subtotal organización				43,250
6. Materiales impresos				
Guías didácticas docentes	Impresas, anilladas	60 ejemplares	250	15,000
Guías para familias	6 guías bimestrales x 500	3,000 unidades	15	45,000
Instrumentos de seguimiento	Pautas, rúbricas, listas	Global	8,000	8,000
Certificados	Para docentes	100 unidades	30	3,000
Subtotal materiales impresos				71,000
7. Logística y transporte				
Transporte de materiales	Traslado a 5 centros	8 viajes	1,500	12,000
Transporte acompañamiento	Visitas seguimiento	40 viajes	600	24,000
Subtotal logística				36,000
8. Actividades con estudiantes y familias				
Jornadas con estudiantes	4 sesiones en 5 centros	20 jornadas	1,500	30,000
Talleres con familias	3 sesiones en 5 centros	15 talleres	2,500	37,500
Kits préstamo familiar	Materiales para casa	15 kits	800	12,000
Encuentro distrital final	Evento de socialización	1 evento	35,000	35,000
Subtotal actividades				114,500

9. Documentación y sistematización				
Registro audiovisual	Fotografías y videos	Global	10,000	10,000
Informe final impreso	A color, empastado	20 ejemplares	600	12,000
Subtotal documentación				22,000
10. Imprevistos (5%)				
5% del subtotal				34,088
TOTAL GENERAL				715,838

3.7 Análisis de factibilidad

3.7.1 Factibilidad Técnica

Recursos humanos: El Distrito Educativo 16-01 cuenta con personal técnico-pedagógico capacitado, coordinadores con experiencia y docentes comprometidos. Se puede acceder a formadores del MINERD y especialistas de universidades locales para las capacitaciones.

Infraestructura: Los centros educativos seleccionados disponen de aulas, aunque con espacios limitados. Es factible habilitar rincones matemáticos y sistemas de almacenamiento con ajustes menores.

Materiales: Existe disponibilidad en el mercado nacional de la mayoría de los manipulativos estructurados requeridos. Los materiales para elaboración artesanal son accesibles y económicos.

Conocimiento: Aunque el nivel actual de formación docente en uso de manipulativos es limitado, existen recursos bibliográficos, guías metodológicas y experiencias exitosas documentadas que pueden adaptarse al contexto.

3.7.2 Factibilidad Económica

Presupuesto: El costo total de RD\$952,350 para beneficiar directamente a aproximadamente 2,500 estudiantes y 60 docentes representa una inversión de RD\$381 por estudiante durante 7 meses.

Fuentes de financiamiento:

- **Distrito Educativo:** Puede aportar fondos de su presupuesto de recursos didácticos
- **Centros educativos:** Contribución desde presupuestos institucionales
- **MINERD:** Gestión de apoyo desde programas centrales
- **Donaciones:** Alianzas con empresas locales (Barrick Gold, comercios)
- **ONGs educativas:** Solicitud de apoyo a organizaciones que trabajan en el sector
- **Familias:** Contribución voluntaria para materiales de bajo costo

3.7.3 Factibilidad Operativa

Aceptación: Las consultas preliminares con directores, coordinadores y docentes muestran receptividad y entusiasmo. Los estudiantes y familias valoran iniciativas que mejoren la calidad educativa.

Capacidad de gestión: El Distrito y los centros tienen experiencia gestionando proyectos similares. Existen estructuras organizativas (consejos de curso, APMAE) que pueden apoyar.

Tiempo: El cronograma de 7 meses es realista para la implementación gradual, permitiendo apropiación progresiva.

Sostenibilidad: El enfoque en capacitación docente, elaboración artesanal y creación de comunidades de aprendizaje favorece la continuidad más allá del proyecto.

3.7.4 Factibilidad Política e Institucional

Alineación con políticas: El proyecto está alineado con:

- Estrategia Nacional de Desarrollo 2030
- Plan Decenal de Educación

- Currículo vigente que enfatiza metodologías activas
- Políticas del MINERD sobre mejora de aprendizajes en matemáticas

Apoyo institucional: El Distrito Educativo y la Regional han expresado respaldo. El proyecto puede integrarse en el Plan Operativo Anual del distrito.

Articulación: Puede articularse con otras iniciativas distritales como la jornada extendida, programas de apoyo pedagógico y evaluaciones diagnósticas.

3.8 Sostenibilidad

La sostenibilidad del proyecto se garantizará mediante estrategias en cuatro dimensiones:

3.8.1 Sostenibilidad Pedagógica

Transformación de prácticas docentes: La capacitación intensiva busca modificar permanentemente las concepciones y prácticas de los docentes sobre cómo se aprenden matemáticas.

Comunidades de aprendizaje: Los círculos de estudio establecidos continuarán funcionando más allá del proyecto, institucionalizándose en los centros.

Integración curricular: Los manipulativos se integrarán en las planificaciones anuales, convirtiéndose en práctica estándar, no extraordinaria.

Documentación: Las guías, planificaciones modelo y videos de buenas prácticas quedarán como recursos permanentes.

3.8.2 Sostenibilidad Material

Durabilidad: Los manipulativos estructurados adquiridos son duraderos, con vida útil de varios años con cuidados adecuados.

Reposición: Se capacitará en elaboración artesanal para que docentes y estudiantes puedan crear y reponer materiales.

Mantenimiento: Se establecerán sistemas de cuidado, inventario y reposición de materiales en cada centro.

Donaciones continuas: Las alianzas con empresas y familias pueden generar flujo continuo de materiales.

3.8.3 Sostenibilidad Financiera

Presupuestos institucionales: Los centros incorporarán en sus presupuestos anuales rubros para mantenimiento y ampliación de materiales.

Alianzas permanentes: Las relaciones establecidas con empresas y ONGs pueden continuar proporcionando apoyo.

Bajo costo: El énfasis en materiales artesanales y del entorno reduce dependencia de recursos costosos.

3.8.4 Sostenibilidad Institucional

Políticas de centro: Los manipulativos se incluirán en los Proyectos de Centro y Reglamentos.

Liderazgo distribuido: Se formarán docentes líderes en cada centro que asuman rol multiplicador.

Integración distrital: El Distrito incorporará el proyecto en sus planes operativos y sistemas de acompañamiento regulares.

Escalamiento: La sistematización permitirá replicar en otros centros del distrito y de la región.

3.9 Monitoreo y Seguimiento

Se implementará un sistema integral de monitoreo y seguimiento para evaluar la implementación y resultados del proyecto:

3.9.1 Indicadores de proceso

Disponibilidad de recursos:

- % de centros con kits completos de manipulativos
- Promedio de materiales por estudiante
- Funcionamiento de sistemas de préstamo y almacenamiento

Capacitación docente:

- % de docentes que completan programa de capacitación
- Nivel de satisfacción con capacitaciones (escalas)
- % de docentes participando en comun# República Dominicana.

CAPÍTULO IV IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1 Introducción

La implementación efectiva de recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas en el Distrito Educativo 16-01 representa una transformación significativa en la forma de abordar la educación matemática en el Nivel Primario. Este proyecto busca revolucionar la práctica docente y el aprendizaje estudiantil a través de un enfoque sistemático que integra materiales concretos, capacitación continua y el establecimiento de comunidades de aprendizaje profesional.

La iniciativa se desarrolla en respuesta a las necesidades identificadas en los centros educativos de la zona urbana del distrito, donde se ha constatado una disponibilidad limitada de materiales manipulativos y un uso pedagógico insuficiente de los recursos existentes. El proyecto reconoce la importancia de una implementación estructurada que considere tanto los aspectos técnicos de la dotación de materiales como los elementos pedagógicos relacionados con la formación docente y el acompañamiento continuo.

Esta fase de implementación se caracteriza por su enfoque integral y progresivo, comenzando con la preparación del terreno institucional, avanzando hacia la capacitación intensiva del personal docente, y culminando con el seguimiento sistemático que garantiza la apropiación sostenible de las prácticas innovadoras. El proyecto aspira no solo a dotar de materiales a las aulas, sino a generar un cambio cultural en la comprensión de cómo se enseñan y aprenden las matemáticas en los primeros años escolares.

4.2 Estructura organizacional para la implementación

La estructura organizativa del proyecto se fundamenta en un modelo de gestión colaborativa que integra diversos niveles de responsabilidad y especialización. El equipo coordinador central está liderado por representantes del equipo investigador en coordinación con técnicos del Distrito Educativo 16-01, trabajando en estrecha colaboración con los directores de los cinco centros educativos participantes. Esta estructura garantiza la articulación efectiva entre las decisiones estratégicas y su implementación operativa en cada institución.

Los equipos operativos especializados funcionan de manera coordinada pero autónoma, cada uno con responsabilidades específicas que contribuyen al objetivo general del proyecto. El Equipo Pedagógico se enfoca en el diseño y adaptación de los recursos didácticos manipulativos, asegurando su relevancia curricular y su alineación con el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA). Este equipo, integrado por coordinadores pedagógicos y docentes con experiencia destacada en matemáticas, desarrolla las guías metodológicas y supervisa la calidad de las secuencias didácticas.

El Equipo de Formación Docente asume la responsabilidad de diseñar e implementar el programa de capacitación continua, identificando las necesidades de formación específicas de cada grupo de docentes y adaptando las estrategias formativas según los contextos particulares de cada centro. Este equipo coordina los talleres, facilita las sesiones de práctica reflexiva y documenta las experiencias significativas que surgen durante el proceso de apropiación de los recursos manipulativos.

El Equipo de Monitoreo y Evaluación desarrolla e implementa los instrumentos de seguimiento, realiza las observaciones de aula sistemáticas y analiza los datos recopilados para informar los ajustes necesarios en tiempo real. Su función va más allá de la simple recolección de información, involucrándose activamente en la retroalimentación formativa a docentes y en la identificación temprana de desafíos que requieren intervención.

El Equipo de Logística y Recursos coordina la adquisición, distribución y mantenimiento de los materiales manipulativos, estableciendo sistemas eficientes de inventario y garantizando que cada centro educativo disponga de los recursos necesarios en cantidad y calidad adecuadas. Este equipo también gestiona las alianzas con proveedores locales y facilita los talleres de elaboración artesanal de materiales de bajo costo.

4.3 Desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras

Las estrategias pedagógicas se desarrollan con un enfoque integral que combina la innovación educativa con la pertinencia contextual específica del Distrito Educativo 16-01. La contextualización de los materiales didácticos manipulativos a la realidad de Cotuí es una prioridad fundamental, asegurando que los ejemplos, problemas y aplicaciones matemáticas sean relevantes

para la vida cotidiana de los estudiantes y reflejen las características culturales y económicas de la región.

El banco de recursos didácticos se construye de manera progresiva, incorporando tanto materiales físicos estructurados (regletas de Cuisenaire, bloques multibase, ábacos, geoplanos) como materiales semiestructurados de bajo costo que pueden ser elaborados localmente. Los recursos digitales complementan esta oferta, aprovechando las tecnologías disponibles en los centros de jornada extendida para enriquecer las experiencias de aprendizaje con simulaciones y representaciones virtuales de conceptos matemáticos.

La implementación del enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) se realiza de forma sistemática y gradual. Los docentes aprenden a estructurar sus secuencias didácticas comenzando siempre por la manipulación directa de materiales concretos, donde los estudiantes pueden tocar, mover y experimentar físicamente con las representaciones de los números y las operaciones. Esta fase concreta es especialmente extensa en los primeros grados, reconociendo que los niños de 6 a 9 años se encuentran firmemente en la etapa de operaciones concretas según Piaget.

La transición hacia la fase pictórica se diseña cuidadosamente, enseñando a los estudiantes a representar mediante dibujos, diagramas y modelos las experiencias manipulativas que han vivido. Esta fase intermedia cumple una función crucial como puente cognitivo entre lo tangible y lo simbólico, permitiendo que los estudiantes internalicen gradualmente las estructuras matemáticas sin perder la conexión con el significado concreto que fundamenta su comprensión.

Además, la fase abstracta introduce los símbolos matemáticos convencionales, los algoritmos estándar y la notación formal solo cuando los estudiantes han demostrado comprensión sólida en las fases anteriores. Esta progresión respetuosa del desarrollo cognitivo infantil previene el aprendizaje mecanicista y la memorización sin comprensión que caracteriza muchos enfoques tradicionales de enseñanza matemática.

4.4 Programa de formación docente

El programa de formación docente se ha diseñado como un proceso continuo y sistemático que combina teoría y práctica, reconociendo que la transformación de las prácticas pedagógicas requiere más que talleres aislados. Los módulos de formación abordan desde los fundamentos

teóricos del aprendizaje matemático infantil, pasando por las teorías de Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel, hasta las aplicaciones prácticas específicas de cada tipo de material manipulativo en la enseñanza de las operaciones básicas.

La capacitación comienza con un módulo intensivo sobre desarrollo cognitivo y aprendizaje matemático, donde los docentes exploran cómo los niños construyen su comprensión de los números y las operaciones. Este fundamento teórico es esencial para que los educadores comprendan por qué los materiales manipulativos son efectivos y cómo funcionan como mediadores del aprendizaje. Los docentes analizan casos reales de estudiantes, identificando las etapas cognitivas y diseñando intervenciones apropiadas.

El módulo sobre el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto constituye el núcleo del programa de formación. Los docentes no solo aprenden la teoría detrás del enfoque CPA, sino que lo experimentan directamente como aprendices, resolviendo problemas matemáticos utilizando materiales manipulativos, creando sus propias representaciones pictóricas y finalmente trabajando con símbolos abstractos. Esta experiencia vivencial permite que los educadores internalicen el proceso y comprendan las dificultades que sus estudiantes pueden enfrentar en cada fase.

Los talleres prácticos sobre tipos específicos de materiales manipulativos dedican tiempo suficiente a cada recurso: regletas de Cuisenaire para composición y descomposición numérica, bloques multibase para valor posicional y operaciones con reagrupación, ábacos para desarrollo del sentido numérico, geoplanos para geometría y fracciones, y diversos materiales de bajo costo como fichas, palitos y semillas para trabajo flexible según las necesidades pedagógicas.

El sistema de mentoría entre pares constituye un elemento fundamental del programa de formación, facilitando el intercambio horizontal de experiencias y conocimientos entre docentes. Este enfoque colaborativo se complementa con observaciones de clase estructuradas donde docentes más experimentados en el uso de manipulativos modelan prácticas efectivas, seguidas de sesiones de reflexión conjunta que profundizan el análisis pedagógico. El acompañamiento continuo garantiza que los educadores no se sientan solos en su proceso de transformación metodológica.

La formación incluye también un componente significativo sobre evaluación formativa del aprendizaje matemático mediado por manipulativos. Los docentes aprenden a diseñar

instrumentos de observación, a interpretar las acciones de los estudiantes con los materiales como evidencias de comprensión, y a proporcionar retroalimentación que promueva el razonamiento matemático en lugar de simplemente verificar respuestas correctas.

4.5 Actividades de motivación y vinculación estudiantil

Las actividades de motivación se han diseñado para crear un ambiente dinámico y estimulante que fomente el interés genuino de los estudiantes por las matemáticas. Las ferias matemáticas distritales se establecen como eventos semestrales donde los estudiantes de los diferentes centros educativos exhiben proyectos matemáticos realizados con materiales manipulativos, comparten sus descubrimientos y celebran sus logros de aprendizaje en un ambiente festivo que valora el razonamiento matemático.

Estas ferias no solo muestran productos finales, sino que enfatizan los procesos de pensamiento matemático que los estudiantes desarrollaron. Los visitantes pueden interactuar con los proyectos, manipular los materiales, hacer preguntas a los estudiantes expositores y experimentar directamente cómo los recursos concretos facilitan la comprensión de conceptos que tradicionalmente se perciben como difíciles o abstractos.

Los clubes de matemáticas se establecen como espacios extracurriculares donde los estudiantes con particular interés o talento matemático pueden explorar más allá del currículo regular. En estos clubes, los estudiantes investigan patrones numéricos, resuelven desafíos matemáticos complejos, crean sus propios juegos matemáticos con materiales manipulativos y desarrollan proyectos de largo aliento que integran matemáticas con otras áreas del conocimiento.

Las olimpiadas matemáticas interescolares, diseñadas específicamente para incorporar el uso de materiales manipulativos en las pruebas, crean un contexto competitivo sano donde el razonamiento y la creatividad se valoran más que la velocidad en la ejecución de algoritmos. Los estudiantes trabajan en equipos, resolviendo problemas que requieren no solo conocimientos matemáticos sino también colaboración efectiva y comunicación clara de estrategias de solución.

Los talleres de matemáticas para familias representan una innovación importante, invitando a padres y madres a participar en sesiones donde aprenden sobre el enfoque CPA y experimentan directamente cómo los materiales manipulativos facilitan el aprendizaje. Estos

talleres no solo educan a las familias sobre las nuevas metodologías, sino que también les proporcionan estrategias concretas para apoyar el aprendizaje matemático en casa utilizando materiales sencillos disponibles en cualquier hogar.

4.6 Participación comunitaria y alianzas estratégicas

La participación comunitaria se fomenta a través de un programa integral que involucra activamente a diversos actores sociales de Cotuí en el proyecto educativo. Los talleres para padres y madres no solo proporcionan orientación sobre el apoyo al aprendizaje matemático en casa, sino que también crean un puente de comprensión entre las metodologías innovadoras utilizadas en la escuela y las expectativas familiares sobre cómo deben enseñarse las matemáticas.

Las jornadas de puertas abiertas permiten que las familias observen directamente las clases de matemáticas donde se utilizan materiales manipulativos, comprendiendo así el valor pedagógico de estas herramientas. Durante estas jornadas, los docentes explican la progresión del enfoque CPA, mostrando cómo los estudiantes avanzan gradualmente desde la manipulación concreta hasta el trabajo con símbolos abstractos, desmitificando la percepción de que trabajar con materiales es "solo jugar".

Las alianzas con empresas locales se desarrollan estratégicamente para asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. Empresas como Barrick Gold, instituciones financieras locales, comercios y agroindustrias de la zona son invitadas a adoptar centros educativos específicos, proporcionando no solo apoyo material mediante donaciones de recursos manipulativos, sino también oportunidades para que los estudiantes apliquen sus conocimientos matemáticos en contextos reales del mundo laboral y empresarial.

Los profesionales de estas empresas son invitados a las aulas para compartir cómo utilizan las matemáticas en sus trabajos cotidianos, haciendo explícita la relevancia de las competencias matemáticas para el futuro profesional de los estudiantes. Ingenieros, contadores, administradores, técnicos agrícolas y otros profesionales demuestran la aplicabilidad práctica de los conceptos matemáticos que los estudiantes están aprendiendo, motivando así el interés genuino por la asignatura.

Las organizaciones comunitarias, como las juntas de vecinos, clubes deportivos y grupos culturales, también se involucran en el proyecto, incorporando actividades matemáticas lúdicas con materiales manipulativos en sus programas regulares. Esta extensión del proyecto más allá de las paredes escolares crea un ambiente comunitario donde las matemáticas se valoran y se practican como herramienta útil para la vida cotidiana, no solo como asignatura escolar.

Los medios de comunicación locales juegan un papel importante en la visibilización del proyecto, documentando las actividades, entrevistando a estudiantes destacados, difundiendo historias de éxito y sensibilizando a la comunidad general sobre la importancia de innovar en la enseñanza matemática. Esta cobertura mediática genera orgullo comunitario y apoyo social amplio al proyecto, facilitando su expansión futura a otros centros del distrito.

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES FINALES

5.1 Introducción

La implementación de recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de las operaciones básicas matemáticas en el Distrito Educativo 16-01 representa un hito significativo en la transformación educativa del Nivel Primario en la región. Este capítulo final ofrece una reflexión profunda sobre el potencial transformador del proyecto, analizando sus diversos impactos proyectados, los desafíos que deberán enfrentarse y las oportunidades que se abren para el futuro de la educación matemática en Cotuí. La evaluación integral considera tanto los aspectos cuantitativos mensurables como las dimensiones cualitativas del cambio pedagógico, reconociendo la complejidad inherente a una iniciativa educativa de esta magnitud.

Este proyecto no aspira solamente a mejorar el rendimiento académico en matemáticas, aunque ese sea un objetivo fundamental. La ambición es mayor: transformar las concepciones sobre cómo se aprenden y enseñan las matemáticas en los primeros años escolares, erradicando la visión de las matemáticas como una asignatura inherentemente difícil y abstracta, para revelarla como un campo de conocimiento accesible, significativo y profundamente conectado con la experiencia cotidiana cuando se aborda a través de metodologías apropiadas para el desarrollo cognitivo infantil.

Las consideraciones que se presentan a continuación buscan ofrecer una visión realista pero esperanzadora, reconociendo tanto las dificultades que inevitablemente surgirán como las oportunidades que el proyecto abre para el desarrollo educativo del distrito y potencialmente de toda la región.

5.2 Impacto esperado del proyecto

En el ámbito académico, se proyecta una mejora sustancial en el rendimiento estudiantil en matemáticas, con un incremento esperado del 25-35% en las calificaciones promedio durante el primer año de implementación plena del proyecto. Este cálculo conservador se basa en evidencias de investigaciones similares en contextos latinoamericanos que han documentado mejoras significativas cuando se implementa sistemáticamente el enfoque Concreto-Pictórico-

Abstracto con materiales manipulativos adecuados. La comprensión conceptual se fortalecerá significativamente, evidenciada por la capacidad creciente de los estudiantes para explicar el razonamiento detrás de sus respuestas, representar problemas de múltiples formas y transferir conocimientos a situaciones nuevas.

Más allá de los números, se anticipa una transformación cualitativa en cómo los estudiantes se relacionan con las matemáticas. El desarrollo del sentido numérico - esa comprensión flexible e intuitiva de los números y sus relaciones - será particularmente notable. Los estudiantes comenzarán a descomponer y recomponer números naturalmente, a estimar con mayor precisión, a reconocer patrones numéricos y a utilizar estrategias de cálculo mental eficientes que demuestran comprensión profunda más allá de la memorización de procedimientos.

En el aspecto pedagógico, se anticipa una transformación profunda en las prácticas de enseñanza de los docentes participantes. Los educadores desarrollarán competencias avanzadas no solo en el uso técnico de materiales manipulativos, sino en la mediación pedagógica efectiva que aprovecha estos recursos para facilitar la construcción activa de conocimiento por parte de los estudiantes. Esta evolución se reflejará en planificaciones didácticas más sofisticadas que integran sistemáticamente las tres fases del enfoque CPA, en un uso más reflexivo del tiempo instruccional que prioriza la comprensión sobre la cobertura superficial de contenidos, y en prácticas de evaluación formativa que valoran el razonamiento matemático tanto como la obtención de respuestas correctas.

La cultura profesional docente en los centros participantes experimentará cambios significativos, caracterizados por mayor colaboración en la planificación de clases, observaciones mutuas de práctica pedagógica, discusiones técnicas sobre didáctica de las matemáticas y un espíritu de experimentación controlada donde se prueban nuevas estrategias, se documentan resultados y se ajustan enfoques basándose en evidencias del aprendizaje estudiantil. Los docentes se convertirán en investigadores de su propia práctica, desarrollando la capacidad de documentar sistemáticamente experiencias significativas y compartir aprendizajes con colegas.

El impacto social del proyecto se manifestará en una mayor participación comunitaria en la educación matemática, transformando las percepciones públicas sobre cómo deben enseñarse las matemáticas en primaria. Se espera fortalecer significativamente los vínculos entre escuela y comunidad, con un aumento observable en la participación de padres y madres en actividades

educativas, no como espectadores pasivos sino como aprendices activos que comprenden y valoran las nuevas metodologías. Este compromiso comunitario fortalecido contribuirá a crear un entorno más favorable para el aprendizaje matemático, donde las familias refuerzan en casa las experiencias escolares con materiales sencillos del hogar.

Las empresas locales y organizaciones comunitarias desarrollarán un sentido de corresponsabilidad en la educación matemática, no limitándose a donaciones puntuales sino estableciendo relaciones de largo plazo con los centros educativos. Profesionales de diversos campos visitarán regularmente las escuelas para demostrar aplicaciones prácticas de las matemáticas, los estudiantes realizarán visitas de campo a empresas para observar el uso real de conceptos matemáticos, y se crearán programas de mentorías donde profesionales guían proyectos matemáticos estudiantiles, haciendo explícitas las conexiones entre el aprendizaje escolar y el mundo laboral.

5.3 Desafíos y oportunidades

Entre los principales desafíos identificados se encuentra la resistencia inicial al cambio por parte de algunos docentes que llevan décadas enseñando matemáticas mediante métodos tradicionales centrados en la transmisión de procedimientos algorítmicos. Esta resistencia, aunque comprensible, puede manifestarse en diversas formas: escepticismo sobre la efectividad de los materiales manipulativos, preocupaciones sobre el tiempo que requiere el enfoque CPA, dudas sobre si los estudiantes "aprenderán realmente" sin memorizar algoritmos desde el inicio, o temores sobre el manejo de aula cuando los estudiantes manipulan materiales concretos.

Las limitaciones presupuestarias representan otro desafío significativo, aunque el proyecto ha sido diseñado conscientemente para minimizar dependencia de recursos costosos. La necesidad de mantener, reparar y reponer materiales manipulativos requerirá presupuestos recurrentes que los centros educativos deberán incorporar en sus planificaciones financieras anuales. La sostenibilidad económica del proyecto dependerá crucialmente de mantener las alianzas establecidas con empresas y organizaciones, de continuar los talleres de elaboración artesanal de materiales de bajo costo, y de gestionar efectivamente donaciones y apoyos externos.

La brecha tecnológica entre centros educativos con buena infraestructura digital (especialmente los de jornada extendida) y aquellos con recursos tecnológicos limitados podría

crear desigualdades en las oportunidades de aprendizaje si no se gestiona cuidadosamente. Aunque los materiales manipulativos físicos son el componente central del proyecto, los recursos digitales complementarios pueden enriquecer significativamente la experiencia de aprendizaje, por lo que será importante garantizar acceso equitativo o diseñar alternativas no digitales igualmente efectivas.

El desafío de mantener el acompañamiento continuo a los docentes más allá del período formal del proyecto requiere planificación estratégica. Una vez que el proyecto concluya su fase inicial de implementación, será esencial que el Distrito Educativo 16-01 haya incorporado el acompañamiento en uso de manipulativos como parte de sus funciones regulares de supervisión y apoyo pedagógico, asignando técnicos distritales específicamente responsables de continuar el trabajo de mentoría, observación de aula y retroalimentación formativa.

Sin embargo, estos desafíos se contrarrestan con oportunidades significativas y emocionantes. La disposición del distrito para innovar en prácticas educativas, combinada con el apoyo explícito de autoridades educativas regionales y nacionales, crea un ambiente propicio para el cambio. La documentación rigurosa del proyecto y la sistematización de buenas prácticas permitirán posicionar al Distrito 16-01 como referente en innovación en enseñanza matemática, atrayendo atención favorable que puede traducirse en recursos adicionales, reconocimientos institucionales y oportunidades de intercambio con otras experiencias exitosas.

La posibilidad de desarrollar recursos locales y adaptar materiales al contexto específico de Cotuí representa una oportunidad de empoderamiento comunitario. En lugar de depender completamente de materiales comerciales importados, el proyecto fomenta la creatividad local para diseñar manipulativos pertinentes culturalmente, utilizando materiales disponibles en la región. Esto no solo reduce costos sino que también hace los recursos más significativos para los estudiantes al conectarlos con elementos familiares de su entorno.

El potencial de expansión del proyecto a otros niveles educativos y áreas curriculares abre horizontes emocionantes. Una vez que el enfoque CPA y el uso de manipulativos se hayan consolidado en la enseñanza de operaciones básicas en primaria, existirá la base para extender estas metodologías a otros contenidos matemáticos (fracciones, decimales, geometría, medición) y potencialmente a otras asignaturas donde la manipulación de materiales concretos puede facilitar el aprendizaje (ciencias naturales, ciencias sociales, educación artística).

La articulación del proyecto con la formación inicial docente en universidades de la región representa otra oportunidad valiosa. Los centros participantes pueden convertirse en laboratorios de práctica donde estudiantes de pedagogía observan y experimentan con el uso de materiales manipulativos bajo la mentoría de docentes experimentados, contribuyendo así a que las nuevas generaciones de educadores se gradúen ya familiarizados con estas metodologías innovadoras.

5.4 Sostenibilidad del proyecto a largo plazo

La sostenibilidad del proyecto se fundamenta en tres pilares principales cuidadosamente diseñados para garantizar que los beneficios perduren más allá del período formal de implementación. La institucionalización de prácticas efectivas se logrará mediante la documentación sistemática de metodologías exitosas y su incorporación formal en los planes curriculares institucionales de cada centro participante y eventualmente en los lineamientos pedagógicos del distrito. Se establecerán protocolos claros para la selección, uso, mantenimiento y evaluación de materiales manipulativos que se convertirán en procedimientos estándar, no en innovaciones excepcionales.

Los planes de centro de cada institución educativa incorporarán explícitamente el uso de recursos didácticos manipulativos como componente fundamental de la enseñanza matemática, estableciendo metas anuales de cobertura, estándares de calidad pedagógica y mecanismos de rendición de cuentas. Los proyectos educativos institucionales reflejarán el compromiso con metodologías activas que respetan el desarrollo cognitivo infantil, y las evaluaciones de desempeño docente incluirán criterios relacionados con la efectividad en el uso pedagógico de materiales manipulativos.

El desarrollo profesional continuo se asegurará a través de programas de formación regulares integrados en el calendario anual del distrito. Se implementará un sistema de certificación progresiva para docentes que demuestren niveles crecientes de competencia en el uso innovador de materiales didácticos: certificación básica para quienes dominan el uso de manipulativos en la enseñanza de operaciones básicas, certificación intermedia para quienes extienden exitosamente estas metodologías a otros contenidos matemáticos, y certificación avanzada para docentes que desarrollan nuevos materiales o estrategias pedagógicas innovadoras que enriquecen el banco de recursos del distrito.

Las comunidades de aprendizaje profesional establecidas durante el proyecto continuarán funcionando como espacios permanentes de desarrollo docente. Los círculos de estudio sobre didáctica de las matemáticas se reunirán mensualmente para analizar casos de práctica, diseñar colaborativamente secuencias didácticas innovadoras, revisar literatura actualizada sobre enseñanza matemática y discutir desafíos pedagógicos. Estos espacios, facilitados inicialmente por el equipo del proyecto, serán gradualmente liderados por docentes del mismo distrito que hayan desarrollado expertise reconocido.

Las alianzas estratégicas con actores locales se fortalecerán mediante acuerdos formales de colaboración que especifiquen compromisos mutuos de largo plazo. Las empresas adoptantes establecerán fondos anuales destinados a la adquisición y mantenimiento de materiales didácticos en sus centros educativos apadrinados. Las universidades regionales formalizarán convenios de cooperación que incluyan pasantías de estudiantes de pedagogía, investigaciones colaborativas sobre efectividad de metodologías innovadoras y programas de educación continua para docentes en servicio.

Se establecerán mecanismos de financiamiento mixto que combinen recursos públicos regulares con aportes del sector privado y la cooperación internacional. El Distrito Educativo 16-01 incluirá en su presupuesto anual una línea específica para recursos didácticos manipulativos, complementada por las contribuciones de empresas, las recaudaciones de asociaciones de padres y madres, y potenciales fondos de proyectos de organismos de cooperación que apoyan innovaciones educativas sostenibles.

5.5 Conclusiones

El proyecto sobre recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de operaciones básicas matemáticas representa una transformación fundamental y necesaria en la educación primaria del Distrito Educativo 16-01. La integración sistemática de materiales manipulativos, respaldada por una capacitación docente robusta, el establecimiento de comunidades de aprendizaje profesional y un fuerte apoyo comunitario, establece las bases para una mejora significativa y sostenible en la calidad de la educación matemática que reciben los estudiantes de Cotuí.

La evidencia científica, tanto de investigaciones internacionales como de experiencias regionales exitosas, respalda contundentemente la efectividad de los materiales manipulativos cuando se utilizan dentro de un marco pedagógico coherente como el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto. El proyecto no se basa en modas educativas pasajeras sino en principios sólidos del desarrollo cognitivo infantil articulados por Piaget, en teorías del aprendizaje significativo defendidas por Ausubel, y en la comprensión del papel de la mediación cultural en el aprendizaje propuesta por Vygotsky.

La implementación exitosa del proyecto no solo beneficiará el rendimiento académico inmediato de los estudiantes en evaluaciones de matemáticas, sino que contribuirá al desarrollo de competencias matemáticas duraderas que les servirán a lo largo de toda su trayectoria educativa y en su vida adulta. Los estudiantes que construyen comprensión conceptual profunda de las operaciones básicas, que desarrollan sentido numérico robusto, que aprenden a razonar matemáticamente y que experimentan las matemáticas como un campo accesible y relevante para sus vidas, estarán significativamente mejor preparados para enfrentar los desafíos matemáticos de la educación secundaria y superior.

El enfoque integral adoptado, que considera simultáneamente aspectos pedagógicos, organizativos, comunitarios y de sostenibilidad, incrementa sustancialmente las probabilidades de éxito a largo plazo. Proyectos educativos innovadores fracasan frecuentemente no por falta de mérito pedagógico sino por subestimar la complejidad del cambio educativo, por no anticipar resistencias previsibles, por no construir apropiación institucional o por no asegurar sostenibilidad financiera y operativa. Este proyecto ha intentado aprender de experiencias previas, diseñando mecanismos específicos para enfrentar cada uno de estos desafíos potenciales.

La transformación que el proyecto aspira a generar trasciende el ámbito estrictamente académico. Se trata de cambiar la cultura escolar respecto a cómo se enseñan y aprenden las matemáticas, de empoderar a los docentes como profesionales reflexivos capaces de innovar fundamentadamente en sus prácticas, de involucrar activamente a las comunidades en la educación de sus niños, y de demostrar que es posible lograr mejoras educativas significativas incluso en contextos de recursos limitados cuando existe compromiso institucional, diseño cuidadoso y trabajo colaborativo sostenido.

El potencial del proyecto para servir como modelo replicable en otros distritos de la región es considerable. La sistematización rigurosa de la experiencia, la documentación de lecciones aprendidas, la identificación de factores críticos de éxito y el desarrollo de protocolos replicables permitirán que otros contextos puedan adaptar este enfoque a sus realidades específicas, acelerando así la mejora de la educación matemática a escala regional y potencialmente nacional.

5.6 Recomendaciones

Para asegurar el éxito continuo y la expansión sostenible del proyecto, se formulan las siguientes recomendaciones a todos los involucrados en el proyecto, desde el propio MINERD, pasando por la UTECO hasta llegar a los docentes y centros educativos, las mismas están fundamentadas en la experiencia de implementación y en el análisis de factores críticos de éxito:

Mantener una evaluación continua y rigurosa del progreso del proyecto, utilizando tanto indicadores cuantitativos (rendimiento académico, porcentaje de docentes que implementan efectivamente el enfoque CPA, frecuencia de uso de manipulativos) como cualitativos (calidad de la mediación pedagógica, profundidad de la comprensión conceptual estudiantil, cambios en actitudes hacia las matemáticas). Esta evaluación debe ser formativa más que sumativa, orientada a identificar necesidades de ajuste en tiempo real más que simplemente a certificar éxito o fracaso al final del proyecto.

Fortalecer constantemente las capacidades docentes mediante programas de desarrollo profesional personalizados que atiendan las necesidades específicas identificadas en diferentes grupos de docentes. No todos los educadores parten del mismo nivel de formación previa, de apertura al cambio o de dominio de contenidos matemáticos, por lo que la capacitación debe ser diferenciada. Algunos docentes requerirán acompañamiento más intensivo, otros se beneficiarán más de oportunidades de profundización avanzada, y otros estarán listos para asumir roles de mentores de colegas.

Expandir gradualmente el proyecto a otros centros educativos del distrito, aplicando las lecciones aprendidas en la fase inicial de implementación. Esta expansión debe ser planificada cuidadosamente, asegurando que cada nueva cohorte de centros incorporados reciba el mismo nivel de apoyo que los pioneros. Una expansión apresurada sin asegurar condiciones adecuadas comprometería la calidad y podría generar frustración entre docentes y descrédito del enfoque.

Desarrollar un sistema robusto de documentación y difusión de buenas prácticas que permita sistematizar y compartir experiencias exitosas. Este sistema debe incluir: videos de clases modelando uso efectivo de manipulativos, planificaciones detalladas comentadas explicando decisiones pedagógicas, casos de estudio de estudiantes mostrando progresión en comprensión conceptual, reflexiones escritas de docentes sobre desafíos enfrentados y estrategias de solución, y testimonios de familias sobre cambios observados en sus hijos.

Establecer mecanismos de retroalimentación regular que involucren a todos los actores del proyecto - estudiantes, docentes, coordinadores pedagógicos, directores, familias, técnicos distritales y representantes de organizaciones aliadas. Estos mecanismos pueden incluir: encuestas periódicas de satisfacción y percepción de cambios, grupos focales explorando experiencias y sugerencias de mejora, buzones de sugerencias tanto físicos como digitales, y reuniones regulares de evaluación participativa donde todos los involucrados puedan expresar observaciones y propuestas.

Consolidar y expandir las alianzas estratégicas existentes mientras se cultivan nuevas relaciones con potenciales colaboradores. Buscar proactivamente oportunidades de cooperación con universidades nacionales e internacionales interesadas en investigar la efectividad de intervenciones educativas en contextos latinoamericanos. Explorar posibilidades de financiamiento de organismos de cooperación internacional que apoyan proyectos de mejora de aprendizajes en matemáticas. Fortalecer vínculos con el Ministerio de Educación para posicionar el proyecto como experiencia piloto replicable a nivel nacional.

Invertir en la formación de docentes líderes que puedan asumir progresivamente roles de capacitadores y mentores de colegas, reduciendo la dependencia de facilitadores externos. Estos docentes líderes, cuidadosamente seleccionados por su experticia pedagógica, apertura al cambio y habilidades de comunicación, deben recibir formación especializada en diseño de capacitaciones, facilitación de talleres y acompañamiento pedagógico, convirtiéndose en un equipo distrital permanente de apoyo a la innovación en enseñanza matemática.

Integrar sistemáticamente el uso de materiales manipulativos en la formación inicial docente de universidades de la región, asegurando que las nuevas generaciones de educadores se gradúen ya familiarizados con estas metodologías. Esto requiere establecer convenios formales donde los centros participantes del proyecto sirvan como espacios de práctica para estudiantes de

pedagogía, y donde profesores universitarios visiten regularmente las escuelas para observar implementación real del enfoque CPA, retroalimentando así su propia docencia en cursos de didáctica de las matemáticas.

Por último, mantener una visión de largo plazo que trascienda administraciones particulares, institucionalizando el compromiso con metodologías innovadoras en documentos rectores del distrito que garanticen continuidad más allá de cambios en autoridades educativas. El proyecto debe convertirse en parte de la identidad institucional del Distrito Educativo 16-01, en un sello distintivo de calidad que la comunidad valora y protege, asegurando así que los beneficios para las generaciones actuales y futuras de estudiantes perduren en el tiempo.

Referencias bibliográficas

- Adhikari, K. (2020). Ausubel's learning theory: Implications on mathematics teaching. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/342697710>.
- Agra, G., Formiga, N. S., Oliveira, P. S., Costa, M. M. L., Fernandes, M. G. M., & Nóbrega, M. M. L. (2019). Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72(1), 248-255. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>
- Alsina, Á. (2020). Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños de 6 a 12 años. Narcea Ediciones.
- Anditiasari, N., & Dewi, N. R. (2021). Analisis teori perkembangan kognitif Piaget pada anak usia 11 tahun di Brebes. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 97-108. <https://doi.org/10.31943/mathline.v6i1.158>
- Ardiati, L. (2021). Perbandingan teori perkembangan kognitif anak usia dini Jean Piaget dan Lev Vygotsky serta relevansinya terhadap pendidikan Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 4(1), 1-16.
- Attwood, A. I. (2022). A conceptual analysis of the semantic use of multiple intelligences theory and implications for teacher education. *Frontiers in Education*, 7, 869791. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.869791>
- Babakr, Z. H., Mohamedamin, P., & Kakamad, K. (2019). Piaget's cognitive developmental theory: Critical review. *Education Quarterly Reviews*, 2(3), 517-524. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.02.03.84>
- Bartolini, M. G., & Martignone, F. (2020). Manipulatives in mathematics education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (2nd ed., pp. 365-372). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040901>

- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Boz, M., Uludağ, G., & Erdoğan, S. (2020). The effect of the manipulative materials on the early mathematical skills. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(3), 492-500.
- Bridgewater College. (2020). The effectiveness of manipulatives during 1:1 mathematics intervention for third and fourth grade students. *Aletheia—The Alpha Chi Journal of Undergraduate Scholarship*, 5(1), 85-96.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Bryce, T. G. K., & Blown, E. J. (2024). Ausubel's meaningful learning re-visited. *Current Psychology*, 43(5), 4579-4598. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>
- Bungao-Abarquez, E. (2020). The use of manipulative in teaching elementary mathematics. *International Journal of Linguistics, Literature and Translation*, 3(11), 18-32. <https://doi.org/10.32996/ijllt.2020.3.11.3>
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380-400. <https://doi.org/10.1037/a0031084>
- Cavani, M. (2021). Una propuesta para los procesos didácticos en la especialidad de matemática del nuevo currículo en la República Dominicana en las tres dimensiones. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa (Revie)*, 8(2), 68-84. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.24>
- Chen, J., & Gardner, H. (2012). Assessment of intellectual profile: A perspective from multiple-intelligences theory. En D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed., pp. 145-155). Guilford Press.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2018). Origins of mathematical knowledge in very young children. En *Myths of early math* (pp. 23-47). University of Denver.
- Cuisenaire, G. (1952). *Les nombres en couleurs*. Éditions Delachaux et Niestlé.

- De Castro, C., & Palop, B. (2019). ¿Ayudan los materiales manipulativos a resolver tareas matemáticas? Sí, pero... En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano, & Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 243-252). SEIEM.
- Dewantara, A. H., Setiawati, F. A., & Saraswati, S. (2023). Towards numeracy literacy development: A single-case study on the use of the living book homeschooling model. *Infinity Journal*, 12(2), 225-242. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i2.p225-242>
- Dias, M. P., de Mello Arruda, S., & Passos, M. M. (2020). Teacher action, student action and its connections in mathematics classes planned with manipulative materials. *Acta Scientiae*, 22(2), 86-104. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5284>
- Dienes, Z. P. (1960). *Building up mathematics*. Hutchinson Educational.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (2020). Commentary on neuromyth of multiple intelligences theory. *Trends in Neuroscience and Education*, 20, 100137. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100137>
- Gattegno, C. (1963). *For the teaching of mathematics* (Vol. 1). Educational Solutions.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Gombo, M. (2024). Application of Jerome Bruner's Learning Theory in Learning Mathematics in Elementary School. *International Journal of Sustainable Social Science (IJSSS)*, 2(5), 335–342. <https://doi.org/10.59890/ijsss.v2i5.2631>
- Heddens, J. W. (1986). Bridging the gap between the concrete and the abstract. *Arithmetic Teacher*, 33(6), 14-17.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hiltrimartin, C., Afifah, A., Scristia, Pratiwi, W. D., Handrianto, C., & Rahman, M. A. (2024). Analyzing students' thinking in mathematical problem solving using Vygotskian

- sociocultural theory. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(10), e04802. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-096>
- Kamii, C. (1994). Reinventando la aritmética II: Implicaciones de la teoría de Piaget. *Visor*.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Kurniawan, H., Budiyo, Sajidan, & Siswandari. (2020). Concrete-pictorial-abstract approach on student's motivation and problem-solving performance in algebra. *Universal Journal of Educational Research*, 8(7), 3204-3212. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080749>
- Luong, P. A. (2022). Applying the concepts of 'community' and 'social interaction' from Vygotsky's sociocultural theory of cognitive development in math teaching to develop learner's math communication competencies. *Vietnam Journal of Education*, 6(3), 209–215. <https://doi.org/10.52296/vje.2022.243>
- Lutfi, I., Ikhwanudin, T., & Taufik, M. (2024). Research trends on learning mathematics with the CPA (concrete-pictorial-abstract) approach. *Journal of Educational Research and Innovation*, 5(2), 1-15.
- Main, P. (2021, 29 de noviembre). Concrete pictorial abstract approaches in the classroom. *Structural Learning*. <https://www.structural-learning.com/post/concrete-pictorial-abstract-approaches-in-the-classroom>
- Matailo Vivar, N. V., & Ramón Salcedo, I. F. (2023). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico-matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10317-10337. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121
- McLeod, S. (2024). Vygotsky's sociocultural theory of cognitive development. *Simply Psychology*. <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html>
- McNeil, N. M., & Jarvin, L. (2007). When theories don't add up: Disentangling the manipulatives debate. *Theory Into Practice*, 46(4), 309-316. <https://doi.org/10.1080/00405840701593899>
- Milton, J. H., Flores, M. M., Hinton, V. M., Dunn, C., & Darch, C. B. (2023). Effects of the concrete-representational-abstract sequence on mathematics problem solving for students

- with mathematics learning disabilities. *The Journal of Special Education*, 57(2), 67-78.
<https://doi.org/10.1177/00224669221095608>
- Ministerio de Educación de la República Dominicana. (2016). *Diseño curricular Nivel Primario*. MINERD.
- Montessori, M. (1912). *The Montessori method*. Frederick A. Stokes Company.
- Morales Fano, S. (2022). Programa de gamificación en el pensamiento lógico matemático en estudiantes de una institución educativa, Nuevo Chimbote, 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 42-58.
- Northern Illinois University, Center for Innovative Teaching and Learning. (2020). Howard Gardner's theory of multiple intelligences. En *Instructional guide for university faculty and teaching assistants*. <https://www.niu.edu/citl/resources/guides/instructional-guide/gardners-theory-of-multiple-intelligences.shtml>
- Nur Arsyad, S., Tangkin, W. P., Sumartono, S., & Astuti, B. (2024). Implications of Bruner's cognitive theory on elementary school education in the 21st century. *KLASIKAL: Journal of Education, Language Teaching and Science*, 6(3), 697–704.
<https://doi.org/10.52208/klasikal.v6i3.1225>
- Oficina Nacional de Estadística. (2010). *IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010*.
<https://www.one.gob.do>
- Ondog, J. D., & Kilag, O. K. T. (2024). A constructivist framework for early grade numeracy: Drawing on Jean Piaget's cognitive development theory. *International Journal of Research Publications*, 1(5), 1-15.
- Piaget, J. (1952). *The child's conception of number*. Routledge & Kegan Paul.
- Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (2024). *Uso de laboratorios de matemática para la enseñanza de polinomios: Una revisión bibliográfica*. Cuaderno de Pedagogía Universitaria, 21(41), 1-20.

- Prabavathy, M., & Sivaranjani, R. (2023). Utilizing traditional game-Pallanguzhi as a tool to enhance the basic arithmetic skill of children with mathematical difficulties. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, 6(10s), 1117-1129.
- Putri, H. E., Suwangsih, E., Rahayu, P., Nikawanti, G., Enzelina, E., & Wahyudy, M. A. (2020). Influence of concrete-pictorial-abstract (CPA) approach on the enhancement of primary school students' mathematical reasoning. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(1), 105-121. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i1.22452>
- Quane, K. (2024). The confluence of attitudes towards mathematics and pedagogical practice: Evaluating the use of mathematical manipulatives. *Mathematics Education Research Journal*, 36(2), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00494-0>
- Rabillas, A., Kilag, O. K., Cañete, N., Trazona, M., Calope, M. L., & Kilag, J. (2024). Elementary math learning through Piaget's cognitive development stages. *International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence*, 1(9), 202-210. <https://risejournals.org/index.php/imjrise/article/view/678>
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2012). *Helping children learn mathematics* (10^a ed.). Wiley.
- Rousseau, L. (2021). 'Neuromyths' and multiple intelligences (MI) theory: A comment on Gardner, 2020. *Frontiers in Psychology*, 12, 720706. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.720706>
- Salimi, M., Suhartono, S., Hidayah, R., & Fajari, L. E. W. (2020). Improving mathematics learning of geometry through the concrete-pictorial-abstract (CPA) approach: Collaborative action research. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663, 012046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012046>
- Shafiee, M. S., & Meng, C. C. (2021). Impact of concrete-pictorial-abstract approach with collaborative lesson research on year four pupils' proficiency in perimeter. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 29(4), 2301-2313. <https://doi.org/10.47836/pjssh.29.4.12>
- Shafiq, M., Kabel, S., & Chen, J. (2024). The effect of concrete and virtual manipulative blended instruction on mathematical achievement for elementary school students. *Canadian Journal*

- of Science, Mathematics and Technology Education, 24(1), 1-18.
<https://doi.org/10.1007/s42330-024-00336-y>
- Simply Psychology. (2022, 3 de noviembre). Vygotsky's sociocultural theory of cognitive development. <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html>
- Simply Psychology. (2022, 3 de noviembre). Zone of proximal development. <https://www.simplypsychology.org/zone-of-proximal-development.html>
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505. <https://doi.org/10.2307/749423>
- Sriraman, B. (2008). *Mathematics education and the legacy of Zoltan Paul Dienes*. Information Age Publishing.
- Tjandra, C. (2023). The effectiveness of using manipulatives in mathematics teaching in inclusive education programs in an elementary school. *International Journal of Educational Research*, 12(3), 538-551.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms* (2^a ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Universidad de Oviedo. (2023). *Materiales manipulativos en el aula de matemáticas: Propuesta didáctica para 3º de Educación Primaria*. Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo. <http://hdl.handle.net/10651/68901>
- Veraksa, N., Pramling Samuelsson, I., & Colliver, Y. (2022). Editorial: Early child development in play and education: A cultural-historical paradigm. *Frontiers in Psychology*, 13, 956874. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.956874>
- Viramontes-Miranda, A. (2023). The impact of instructional resources on mathematics achievement in elementary education. *Journal of Educational Innovation*, 15(2), 89-104.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

- Watt-Douglas, T., & George, L. (2021). Investigating the impact of using manipulatives on Grade 5 Jamaican students' mathematics achievement: An action research. *Caribbean Journal of Education*, 42(1-2), 209-228.
- Zapata, M., & Rodríguez, A. (2024). Herramientas de gamificación en el aprendizaje de las matemáticas: Una experiencia en República Dominicana. *Educación Superior*, 23(38), 1-18.