

**MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL
APRENDIZAJE DE CONJUNTOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA**

**CONCRETE TEACHING MATERIALS AND ACADEMIC PERFORMANCE IN
LEARNING SETS IN BASIC GENERAL EDUCATION STUDENTS**

Autores: ¹Johanna Patricia Gualán Cango, ²Karina Alejandra Ruiz Peralta.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-0143-8366>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9612-0039>

¹E-mail de contacto: johanna.p.gualan@unl.edu.ec

²E-mail de contacto: karuizp@unl.edu.ec

Afiliación: ^{1*}^{2*}Universidad Nacional de Loja, (Ecuador).

Artículo recibido: 16 de Mayo del 2026

Artículo revisado: 18 de Mayo del 2026

Artículo aprobado: 20 de Mayo del 2026

¹Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, egresada de la Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador). Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Matemática y Física, egresada de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador).

²Licenciada en Ciencias de la Educación con mención en Físico Matemáticas, egresada de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Magíster en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática, egresada de la Universidad Técnica Particular de Loja, (Ecuador). Doctora en Ciencias de la Educación, egresada de la Universidad Nacional de Cuyo, (Argentina).

Resumen

El objetivo del presente artículo es analizar el nivel de relación entre el uso del material didáctico concreto y el rendimiento académico en estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Franciscana "Fray Cristóbal Zambrano". El estudio se basó mediante un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental, sin grupo de control, con la participación de 41 estudiantes de noveno año, a quienes se les aplicó un cuestionario de 14 preguntas para medir su satisfacción respecto a la intervención, con escala tipo Likert de cinco niveles, que varían desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo" y se analizaron las calificaciones académicas para evaluar el rendimiento antes y después de la intervención. Los resultados evidenciaron un alto nivel de satisfacción hacia el uso de materiales concretos (95 % de respuestas positivas), así como una mejora significativa en el rendimiento académico, pasando de un promedio de 8,01 a 9,18; sin embargo, la correlación de Spearman mostró una relación negativa muy débil entre satisfacción y rendimiento ($\rho = -0,140$; $p = 0,384$), sin significancia estadística. Se concluye el presente estudio evidenció un alto nivel de satisfacción por parte de los estudiantes frente al uso del material didáctico concreto en la

enseñanza de conjuntos. Los resultados del estudio reflejan que la aplicación de recursos didácticos específicos es beneficioso para el aprendizaje, motivación y compromiso del alumno.

Palabras clave: Material didáctico, Rendimiento académico, Enseñanza, Matemática, Educación básica, Motivación estudiantil.

Abstract

The objective of this article is to analyze the relationship between the use of concrete teaching materials and academic performance in ninth-grade students in General Basic Education at the Franciscan Educational Unit "Fray Cristóbal Zambrano." The study was based on a quantitative approach with a pre-experimental design, without a control group, involving 41 ninth-grade students, who were given a 14-question questionnaire to measure their satisfaction with the intervention, using a five-point Likert scale ranging from "strongly disagree" to "strongly agree." Academic grades were analyzed to evaluate performance before and after the intervention. The results showed a high level of satisfaction with the use of concrete materials (95% positive responses), as well as a significant improvement in academic performance, from an average of 8.01 to 9.18. However, Spearman's correlation showed a

very weak negative relationship between satisfaction and performance ($\rho = -0.140$; $p = 0.384$), with no statistical significance. The present study concluded that there was a high level of satisfaction among students with the use of concrete teaching materials in the teaching of sets. The results of the study reflect that the application of specific teaching resources is beneficial for student learning, motivation, and engagement.

Keywords: Teaching materials, Academic performance, Teaching, Mathematics, Basic education, Student motivation.

Sumário

O objetivo deste artigo é analisar a relação entre o uso de material didático concreto e o desempenho académico em alunos do nono ano do Ensino Básico Geral da Unidade Educativa Franciscana «Fray Cristóbal Zambrano». O estudo baseou-se numa abordagem quantitativa com desenho pré-experimental, sem grupo de controlo, com a participação de 41 alunos do nono ano, aos quais foi aplicado um questionário de 14 perguntas para medir a sua satisfação em relação à intervenção, com uma escala do tipo Likert de cinco níveis, que variam de «totalmente em desacordo» a «totalmente de acordo» e foram analisadas as notas académicas para avaliar o desempenho antes e depois da intervenção. Os resultados evidenciaram um alto nível de satisfação com o uso de materiais concretos (95% de respostas positivas), bem como uma melhoria significativa no desempenho académico, passando de uma média de 8,01 para 9,18; no entanto, a correlação de Spearman mostrou uma relação negativa muito fraca entre satisfação e desempenho ($\rho = -0,140$; $p = 0,384$), sem significância estatística. Conclui-se que o presente estudo evidenciou um alto nível de satisfação por parte dos alunos em relação ao uso de material didático concreto no ensino de conjuntos. Os resultados desta investigação sugerem que o uso de recursos didáticos concretos não só favorece a aprendizagem significativa, mas também aumenta a motivação e o empenho do aluno.

Palavras-chave: Material didático, Desempenho académico, Ensino, Matemática, Educação básica, Motivação dos alunos.

Introducción

La educación en la actualidad, ha presenciado cambios constantes con enfoque en el aprendizaje, uno de los recursos principales es el conocido como material didático concreto que es sumamente beneficioso en la asignatura de matemática en la etapa de Educación General Básica. En el mismo contexto, Monte y Herrera (2021), afirman que, el uso del material concreto aporta beneficios a través del conocimiento y visualización de conceptos matemáticos. En la misma línea, Gonzales y Viteri (2022) mencionan que, en los niveles básicos de educación la aplicabilidad de recursos tangibles dentro del aula aporta de forma positiva la participación y comprensión de alumnos en temas de más complejidad.

Por ello, Aguilera et al. (2012) señalan que el “material enmarca todo instrumento, elemento u objeto que el docente proporciona al estudiante en el aula con el propósito que lo manipulen, exploren y experimenten” (p. 4). Así mismo, cabe destacar que, según un estudio realizado por Rodríguez y Castro (2021) el 58 % de los estudiantes de educación básica tiene problemas para representar y operar conjuntos debido a la falta de estrategias didácticas que favorecen la comprensión activa y significativa. Uno de los factores principales con una influencia significativa en este problema es el predominante uso de métodos tradicionales para enseñar, los cuales generalmente se basan en la memorización y procedimientos, sin que promueva la manipulación y el desarrollo de experimentación con materiales que faciliten el aprendizaje de los estudiantes (Ruiz et al., 2023; Torres y Rincón, 2024). En este marco, se plantea utilizar material concreto como una

estrategia didáctica, puesto que constituye una efectiva alternativa para que los estudiantes mejoren su comprensión de conjuntos, dado que, permite que interactúen con objetos físicos que representan los conceptos abstractos. Por otra parte, en el Ecuador, tanto el docente como el estudiante suelen presentar barreras al momento de incorporar materiales didácticos o herramientas innovadoras, ya sea por desconocimiento o falta de tiempo para recibir formación al respecto, estas dificultades limitan el acceso a recursos que podrían enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ruiz y Reyes, 2025; Garrochamba y Ruiz, 2025). Desde el punto de vista de Gómez (2020) proporcionar este tipo de materiales a los estudiantes tiende a contribuir de forma significativa en su aprendizaje, permitiéndoles conectarse con bases previas a nuevos conocimientos, fortaleciendo su desempeño, tanto en el ámbito académico como social.

Como menciona Quigley (2020) el uso de estos materiales conecta el saber teórico del estudiante con el vivencial, puesto que permite un aprendizaje más allá de la mera memorización, ya que a través de la acción adquiere significado. El uso adecuado de material didáctico adquiere poder pedagógico cuando se promueve con la intervención reflexiva del docente. Por su parte, Sia y Bakar (2022), aseveran que los materiales concretos deben contemplar en su diseño múltiples sentidos “proporcionando motivación y promoviendo el aprendizaje exploratorio” (p.77). Además, estos materiales deben de seleccionarse cuidadosamente para contribuir en el desempeño de la práctica educativa que despierte en los estudiantes el interés y la comprensión genuina. En contraste a enfoques tradicionales, el uso de materiales concretos en la enseñanza de los estudiantes contribuye en el vínculo entre el conocimiento previo que

poseen y el nuevo que adquieren, lo que les permite construir significados a partir de la experiencia individual y colectiva. Además, como menciona Rusiman et al. (2017), su verdadero potencial radica en la planificación adecuada de su uso dentro de una secuencia didáctica coherente, no basta con entregar bloques o fichas: el docente debe guiar al estudiante en la exploración, formular preguntas, proponer desafíos y generar espacios de reflexión.

Por consiguiente, el material didáctico concreto es tanto un medio de representación como de interacción, que activa la participación, el razonamiento lógico y la autonomía del estudiante, sobre todo en áreas como la matemática, donde lo abstracto muchas veces se convierte en una barrera. Así, más que una ayuda complementaria, el material concreto es una herramienta esencial para transformar la enseñanza en una experiencia significativa. Es por ello, que en el trabajo realizado por Ramos (2016) sostiene que el material didáctico debe integrarse de forma constante y dinámica en el desarrollo de las clases, no limitándose únicamente a la exposición por parte del docente, sino permitiendo que el estudiante lo manipule y lo explore activamente como parte de su proceso de aprendizaje. Lo que significa que se debe ser cuidadoso al elegir o construir el material con el que se ha de trabajar en el salón de clase con el estudiante.

Por otra parte, Lima (2011) afirma que los materiales didácticos concretos se clasifican en: Material concreto estructurado: es aquel material que es diseñado y comúnmente es elaborado por el profesor o el estudiante con un fin pedagógico, su construcción debe permitir la percepción, exploración y manipulación siempre encaminado a un fin pedagógico; Material concreto no estructurado: es todo

elemento del medio físico que nos rodea y que es de gran ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo: animales, plantas, frutas, cajas, latas, botellas, tapas, escudos y banderas de países distintos.

Tener en cuenta esta clasificación brindará al docente las pautas necesarias para construir o diseñar un buen objeto manipulable sin importar del material con el cual fue construido, lo que sí importa es que este permita cumplir con el objetivo de la clase y que los estudiantes se sientan cómodos con la utilización del mismo. Noceti (2020) considera que los materiales didácticos concretos estructurados y no estructurados que pueden ser usados para la enseñanza de algunos conceptos de Conjuntos son: fichas de colores, cartas, ruleta; así mismo, es posible caracterizar dos materiales didácticos concretos específicos que han demostrado ser eficaces para trabajar con operaciones entre conjuntos y la clasificación. Uno de ellos es el tablero de conjuntos con cintas móviles, el cual fue construido artesanalmente a partir de un marco de madera que representa el conjunto universo (U), y aros plásticos móviles delimitados por cintas de colores (blanca, azul y roja), que corresponden a los conjuntos A, B y C respectivamente.

Este material permite al estudiante visualizar gráficamente las relaciones entre conjuntos y manipular físicamente los espacios de intersección, diferencia y unión. También, utilizando marcador de pizarra, el estudiante puede escribir dentro de cada conjunto, lo cual tiende a facilitar su uso por comprensión y extensión. En esta línea, también se encuentra el juego de tarjetas clasificables, elaboradas con palabras o imágenes de objetos comunes y diferenciadores (ejemplo: animales, frutas, colores, otros). Con el uso de estas tarjetas, los estudiantes pueden formar subconjuntos

partiendo de un conjunto universal estableciendo relaciones de pertenencia o exclusión, conforme el atributo asignado. De esta manera, este recurso fortalece la capacidad de observar, comparar y clasificar, competencias clave para entender la teoría de conjuntos.

Los materiales concretos como el tablero manipulativo y las tarjetas clasificables pueden ser elaborados con materiales simples, como cartón, cinta adhesiva, madera reutilizada, vinilo transparente o láminas plásticas reciclables; esto, además de fomentar la creatividad y trabajo colaborativo de los estudiantes en el aula, puede ser implementado entornos de bajos recursos (Noceti, 2020). Estos materiales, empleados para el aprendizaje de conjuntos permite que los estudiantes lo refuercen a través de la manipulación directa de los materiales y mejoren su rendimiento académico. El rendimiento académico constituye el resultado del proceso de enseñanza – aprendizaje, el cual, por lo general se mide mediante las calificaciones resultantes de las evaluaciones y más logros académicos que alcanzan los estudiantes. Según Ramírez y Castañeda (2021), se define como el conjunto de conocimientos, destrezas, actitudes y valores adquirido por parte del estudiante durante el proceso formativo escolar.

Esta medida de aprendizaje, está condicionada por múltiples factores que influyen en el desempeño académico del estudiante y no contempla únicamente su capacidad intelectual para aprender. Entre estos factores, la atención y concentración que muestran los estudiantes destacan, ya que contribuyen a que el procesamiento y retención de la información sea eficaz (Murillo et al., 2023). De la misma manera, la motivación y el interés impulsa a que el estudiante participe de forma activa en su

aprendizaje (Usán y Salavera 2018). Así también, su bienestar emocional es fundamental, considerando que el estrés y la ansiedad son factores con un impacto negativo en las funciones cognitivas, pues afectan la memoria, atención y la toma de decisiones (Córdova et al., 2023). A esto se suma la capacidad de organización, el establecimiento de metas y la autoevaluación, lo que contribuye el fortalecimiento de un aprendizaje autónomo y efectivo (Naranjo et al., 2021). Por último, el grado de esfuerzo y persistencia que muestre el estudiante enmarca su auto eficiencia académica en miras para lograr su éxito académico (Bandura, 2018).

Bajo este contexto, los estudiantes que muestran autoconfianza y estabilidad emocional presentan un mejor rendimiento académico, a diferencia de aquellos con un alto nivel estrés o ansiedad (Delgado y Rengifo, 2022). No obstante, el rendimiento académico también está condicionado con factores externos, los cuales influyen de modo significativo en su desempeño académico. Entre estos se contempla el ambiente familiar, el entorno socioeconómico, los recursos y materiales didácticos disponibles, así como el ambiente en el aula de clases (Torres y Herrera, 2022). De acuerdo con González et al. (2020) son determinantes fundamentales para el éxito académico el apoyo que el estudiante reciba de parte de su familia, la estabilidad económica y un entorno más estimulante.

Asimismo, la calidad del docente, el clima del aula y la disponibilidad de materiales educativos también influyen en el proceso de aprendizaje (Pérez y Vargas, 2019). De igual forma, el nivel educativo de los padres y su implicación en el proceso educativo tienen efectos positivos en el rendimiento del estudiante (Guzmán y Rodríguez, 2021).

Asimismo, investigaciones actuales afirman que el acceso limitado a internet y otras plataformas digitales genera desigualdad en la educación, específicamente en contextos rurales, recayendo en un aspecto de influencia constante para el rendimiento académico efectivo (Cordero et al., 2024).

El Ministerio de Educación del Ecuador establece un sistema de evaluación que combina escalas cualitativas y cuantitativas, dependiendo del nivel educativo. En los subniveles de Educación Inicial y Preparatoria, la valoración es eminentemente cualitativa, basada en la observación sistemática del desarrollo de habilidades y destrezas. En estos niveles se emplean descriptores como “Domina”, sin utilizar calificaciones numéricas. Como se indica en la normativa vigente. (Ministerio de Educación, 2022). A partir del subnivel Elemental, se aplica una escala cuantitativa de 1 a 10, donde se considera como nota mínima aprobatoria el valor de 7/10, correspondiente al descriptor “Alcanza los aprendizajes requeridos”. (Ministerio de Educación, 2022, p. 46).

Esta escala se complementa con valoraciones cualitativas que explican el nivel de desempeño, promoviendo una evaluación formativa, integral y contextualizada que orienta el proceso de enseñanza-aprendizaje. En virtud de lo expresado, la pregunta guía de investigación es ¿Cuál es la relación entre el uso del material didáctico concreto y el rendimiento académico de estudiantes en Matemáticas? En base a lo expresado los objetivos específicos son: identificar la satisfacción de los estudiantes en relación al material didáctico concreto aplicado y determinar el rendimiento académico de los estudiantes en Matemáticas, antes y después de la implementación.

Materiales y Métodos

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que recolectó y analizó datos numéricos para describir y establecer relaciones entre el uso del material didáctico concreto y el rendimiento académico de los estudiantes de noveno año de Educación General Básica. De acuerdo con Hernández et al. (2018), el enfoque cuantitativo "emplea la recopilación y el análisis de datos medibles para dar respuesta a las preguntas de investigación y comprobar hipótesis establecidas previamente, con base al conteo, la medición numérica y, frecuentemente con el uso de la estadística para establecer patrones de comportamiento" (p. 5).

Esta investigación tuvo un alcance correlacional, ya que buscó determinar la relación entre el uso del material didáctico concreto y el rendimiento académico en el aprendizaje de conjuntos. La investigación correlacional tiene como objetivo medir el grado de relación entre dos o más conceptos o variables en un contexto particular. La investigación adoptó un diseño preexperimental en la que se manipula al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una variable dependiente, pero no se controla ni se asignan aleatoriamente los sujetos a los grupos. En este sentido, se realizó una intervención didáctica con materiales concretos a un solo grupo de estudiantes y posteriormente se evaluó su impacto en el rendimiento académico, sin la existencia de un grupo de comparación.

Este estudio tuvo un corte transversal, el cual se caracterizó por la recolección de datos en un único momento determinado, con el propósito de describir variables y analizar sus relaciones sin necesidad de realizar un seguimiento a lo largo del tiempo. Para la recolección de datos se trabajó con una población conformada por un total de 100 estudiantes y la muestra tomó en

consideración a 41. Se empleó un muestreo no probabilístico intencional, donde se tomaron principalmente los siguientes criterios de selección: la apertura de la institución Educativa, paralelo con mayor cantidad de estudiantes para tener más representatividad en la muestra y por último los que se encuentran legalmente matriculados.

Para responder al primer objetivo específico que hace referencia a la satisfacción estudiantil frente a la intervención se aplicó como técnica encuesta estructurada como instrumentó un cuestionario conformado por 14 preguntas, elaboradas bajo una escala de Likert de cinco niveles, que varían desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo", lo que permitió recoger información cuantitativa sobre sus percepciones. De igual manera para dar respuesta segundo objetivo específico que hace referencia determinar el rendimiento académico de los estudiantes se recurrió al registro oficial de calificaciones se aplicaron actividades evaluativas lo que permitió evaluar el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes luego de la intervención. Para la aplicación de los instrumentos, se procedió de forma inicial con la validación de los mismos a través del juicio de expertos a través de dos docentes universitarios y dos pertenecientes a unidades educativas con enfoque en su claridad, pertinencia y adecuación del cuestionario. De forma posterior se aplicó una prueba piloto a un total de 10 alumnos con un valor para el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0.85, lo que indica una confiabilidad aceptable del instrumento. Finalmente, para el análisis de la relación entre la satisfacción del uso del material didáctico concreto y el rendimiento académico se utilizó el coeficiente de Spearman, el análisis se realizó mediante el software estadístico SPSS.

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la encuesta, la figura 1 muestra de respuestas de los estudiantes respecto al nivel de satisfacción con el uso del material didáctico concreto en la enseñanza de conjuntos.

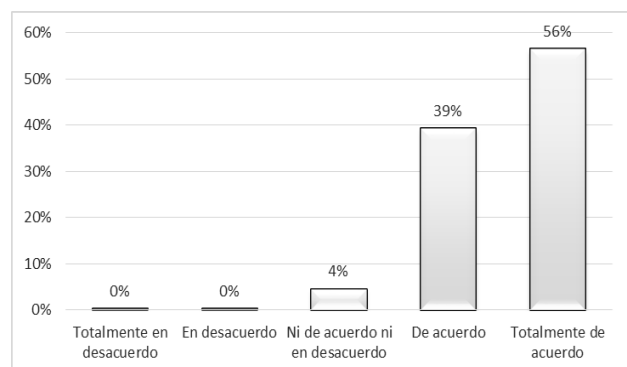


Figura 1: Nivel de satisfacción general de los estudiantes

Fuente: Elaboración propia

En relación con la figura 1, un 56% respondió “Totalmente de acuerdo” lo que indica un alto grado de satisfacción por parte de los estudiantes en relación con el uso del material didáctico concreto, en cambio, el 39% en “De acuerdo, el 4% “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, es relevante destacar que no se registraron respuestas en las categorías “En desacuerdo” ni “Totalmente en desacuerdo”, lo que indica una ausencia total de percepciones negativas.

Estos resultados revelan que, el empleo y uso de material concreto como recurso didáctico tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, Estos hallazgos, se respaldan con el estudio realizado por Morales y Rodríguez (2021) en el cual hallaron que el 93% de los alumnos expresaron una satisfacción positiva posterior al uso de materiales concretos en el aprendizaje de Matemáticas en el nivel básico. Por su parte, García y López (2020) en su

investigación obtuvieron que el 89% de los estudiantes consideran que los materiales concretos contribuyen en la comprensión de conceptos abstractos.

Estos hallazgos, también se respaldan con los encontrados en el estudio realizado por Postijo et al. (2017), que además enfatizan que para el desarrollo de habilidades matemáticas es necesario el uso de este tipo de materiales, dado que impulsa el desarrollo de competencias Matemáticas, lo que contribuye a la satisfacción escolar. Razón por lo cual, en la práctica docente es necesario que se promueva la interacción de los estudiantes y los materiales concretos, es decir, deben observar, manipular y experimentar. También se debe tomar en cuenta que, actualmente hay un sinnúmero de materiales pueden ayudar en el contexto, porque es importante dar a conocer la realidad educativa referente al uso de los materiales didácticos concretos.

Tabla 1. Rendimiento académico antes y después de la intervención pedagógica.

Descripción	Antes de la intervención	Después de la intervención
Promedio general	8,01	9,18

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1 evidencia una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes después de la implementación de la intervención pedagógica. Antes de la intervención, el promedio general alcanzó una puntuación de 8,01, mientras que después de la aplicación de la estrategia pedagógica el promedio aumentó a 9,18. Este incremento refleja un avance favorable en el desempeño académico de los participantes, lo que sugiere que la intervención aplicada tuvo un efecto positivo sobre el proceso de aprendizaje y el fortalecimiento de las competencias evaluadas. Los resultados obtenidos permiten interpretar que las estrategias pedagógicas implementadas

favorecieron una mayor comprensión de los contenidos, así como un incremento en la participación y motivación de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades educativas. El aumento del promedio general indica que los estudiantes lograron consolidar conocimientos y mejorar su desempeño académico en comparación con la etapa inicial.

Tabla 2. Nivel de rendimiento académico

Descripción	Antes de la intervención		Después de la intervención	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Nivel de rendimiento Alto (9-10)	6	14,63%	27	65,85 %
Medio (7 – 8,99)	28	68,29 %	13	31,71 %
Bajo (4,01 - 6,99)	7	17,07%	1	2,44%
Total	41	100%	41	100%

Fuente: Elaboración propia

El incremento del porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel alto demuestra que las estrategias pedagógicas implementadas favorecieron un aprendizaje más efectivo y significativo. Asimismo, la disminución progresiva de los niveles medio y bajo refleja una mejora generalizada en el rendimiento académico, indicando que la intervención permitió reducir las dificultades de aprendizaje presentes al inicio del proceso. En este sentido, los hallazgos sugieren que el uso de metodologías activas y recursos didácticos adecuados puede generar impactos positivos sobre el desempeño estudiantil y promover mejores resultados educativos.

Tabla 3. Prueba emparejada

Promedio Antes	d de Cohen	Standardizar	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
		1,38690	-,844	-1,197	-,482
Promedio después	corrección de Hedges	1,40007	-,836	-1,186	-,478

Fuente: Elaboración propia

La magnitud del efecto identificada refleja que la intervención tuvo un impacto importante sobre el aprendizaje de los estudiantes, fortaleciendo sus resultados académicos de manera significativa. En investigaciones educativas, valores cercanos o superiores a 0,80 en *d* de Cohen suelen interpretarse como efectos grandes, por lo que los hallazgos obtenidos permiten afirmar que la intervención no solo produjo una mejora observable, sino también una transformación relevante en el rendimiento académico global del grupo evaluado.

De igual manera, la utilización de la corrección de Hedges permitió obtener una estimación más precisa del tamaño del efecto, especialmente considerando el tamaño de muestra utilizado en el estudio. Los resultados obtenidos mediante ambos indicadores coinciden en señalar que la intervención pedagógica fue efectiva y logró influir positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia, la evidencia estadística presentada respalda la pertinencia de implementar estrategias pedagógicas innovadoras para mejorar el rendimiento académico dentro del contexto educativo analizado.

Tabla 4. Tamaños de efecto de muestras emparejadas.

	Promedio Antes	Promedio después
Media	-1,17000	-0,140
Desviación estándar	1,38690	0,384
Media de error estándar	,21660	41
95% de intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	-1,60776
	Superior	-,73224
t	-5,402	
gl	41	
Sig. (bilateral)	<,001	

Fuente: Elaboración propia

Con relación al rendimiento académico, la prueba *t*, muestra una mejora estadísticamente significativa posterior a la intervención, con un incremento promedio de 1,17 puntos ($p < 0,001$) y un tamaño del efecto muy grande ($d = 1,39$).

Este resultado concuerda con el obtenido en el estudio de Morales y Pacheco (2020), donde se reportó mejoras de hasta 1,5 puntos en aquellos estudiantes después de añadir materiales concretos en el proceso de enseñanza de matemáticas, subrayando que facilitan la comprensión de conceptos abstractos y promueven un aprendizaje activo. Del mismo modo, Martínez y Herrera (2020), demostraron un incremento del 45% al 70% posterior a la implementación de materiales manipulativos. Además, el promedio general aumentó de 8,01 a 9,18 puntos, lo que concuerda con lo indicado por López y Salazar (2021), quienes reportaron una mejora promedio de 1,3 puntos con el uso de recursos concretos.

Tabla 5. Prueba de normalidad

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Satisfacción	0,824	41	0,001
Rendimiento académico	0,837	41	<,001

Fuente: elaboración propia

Para analizar la relación entre el uso del material didáctico concreto y el rendimiento académico en la temática de conjuntos, se aplicó una prueba de normalidad a las calificaciones utilizando el estadístico de Shapiro-Wilk, dado que es más adecuado para muestras pequeñas ($n < 50$). Los resultados evidenciaron en los dos casos ($p = < 0,001$).

Tabla 6. Correlación entre satisfacción y el rendimiento académico.

Rho de Spearman			
		Promedio después	Satisfacción
		Satisfacción	Coeficiente de correlación
	Sig. (bilateral)		0,384
	N	41	41
Rendimiento académico	Coeficiente de correlación	-0,140	
	Sig. (bilateral)	0,384	1,000
	N	41	41

Fuente: Elaboración propia

No obstante, los resultados obtenidos mediante la prueba de correlación de Spearman

mostraron una relación negativa muy débil entre satisfacción y rendimiento ($\rho = -0,140$; $p = 0,384$), lo cual no fue estadísticamente significativo. Esto difiere de investigaciones como la de Rojas y Méndez (2019), quienes identificaron una correlación positiva moderada entre satisfacción estudiantil y desempeño académico, con un coeficiente de 0,42 y un valor $p < 0,05$. La ausencia de una correlación significativa en el presente estudio podría indicar que, aunque el material fue bien valorado (95% de respuestas positivas), otros factores también influyen en el rendimiento académico. En este sentido, Delgado y Rengifo (2022) afirman que la estabilidad emocional y la autoconfianza son determinantes claves en el desempeño, mientras que Flores y Maldonado (2021) destacan la relevancia del entorno familiar, el acompañamiento parental y el nivel educativo del hogar.

Asimismo, Ramírez y Castañeda (2021) sostienen que el rendimiento académico es el resultado de una combinación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, condicionados por factores cognitivos, emocionales, sociales e institucionales. Por su parte, Pino (2017) explican que el rendimiento también depende de la metacognición y de las estrategias de estudio que emplean los estudiantes, así como de la mediación pedagógica efectiva. En definitiva, Damayanti et al. (2018); Ruiz y Zambrano (2023) destacan que el diseño del material y uso de metodologías activas no es garantía del éxito académico por sí sólo, por lo que debe ir acompañado de la interacción de los estudiantes con los contenidos desde un enfoque holístico. En efecto, la satisfacción que puedan mostrar con los recursos didácticos constituye una variable importante, sin embargo, no garantiza el éxito académico.

Conclusiones

En conclusión, se mostró un nivel alto de satisfacción de los estudiantes respecto al uso del material didáctico concreto en el proceso de enseñanza de conjuntos. Los hallazgos revelan que el uso de estos recursos favorece significativamente el aprendizaje, además que incrementa la motivación y el compromiso que muestran los estudiantes. Por lo tanto, se recomienda incorporarlos en las prácticas docentes, así como en el desarrollo de estudios relacionados al tema y contribuir en el fortalecimiento de la literatura.

Respecto al rendimiento académico, los resultados de este estudio mostraron una significativa mejora en las calificaciones que los estudiantes obtuvieron posterior a la intervención realizada con el uso de los materiales concretos, esto se respaldó con pruebas estadísticas, lo que reveló la efectividad de estos recursos en la enseñanza de los contenidos de matemática abstracta como lo son los conjuntos. Al analizar la correlación entre el material didáctico concreto y el rendimiento académico, este fue negativa muy débil ($\rho = -0,140$) y no significativa ($p = 0,384$), este resultado evidencia que, aunque la percepción de los estudiantes hacia el material sea positiva, esto no garantiza que exista un mejor rendimiento, por lo que se concluye que intervienen en el proceso de enseñanza otros aspectos, tanto personales como contextuales.

Referencias Bibliográficas

- Aguilera, A., Gómez, S., & Rodríguez, L. (2012). Didáctica general para docentes. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 15-24. <http://dx.doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Breda, A., Pino, L., & Font, V. (2017). Análisis del pensamiento matemático avanzado en estudiantes de ingeniería. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(1), 7-36. <https://doi.org/10.12973/EURASIA.2017.01207A>
- Botina, W., Carlosama, S, Atoy, G, & Grisales, M. (2013). Factores que afectan el rendimiento escolar en la institución educativa rural Las Mercedes desde la perspectiva de los actores institucionales. *Plumilla educativa*, 11(1), 433-452. <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.11.364.2013>
- Cordero, J., Torres, J., & Cordero, A. (2024). Integración de la Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior: Mejores Prácticas. *Education Sciences*, 15(1), 32. <https://doi.org/10.3390/educsci15010032>
- Córdova, A., Pineda, C., & Rincón, M. (2023). Influence of stress and emotions in the learning process. *Neurobiology of Stress*, 19, 100480. <https://doi.org/10.60112/erc.v4.i3.231>
- Damayanti, R., Widodo, A., & Pratiwi, A. (2018). Designing manipulative mathematics teaching materials to develop students' cognitive and affective aspects. *International Journal of Instruction*, 11(4), 701-718. <https://doi.org/10.31327/jee.v3i1.417>
- Delgado, F., & Rengifo, P. (2022). Inteligencia emocional y su influencia en el rendimiento académico. *Revista Científica Conocimiento Libre y Licenciamiento*, 14(2), 65-70. <https://revistas.unia.edu.pe/index.php/EDUCACION/article/view/40>
- Flores, R., & Maldonado, C. (2021). Entorno familiar y desempeño académico en estudiantes de básica. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 10(1), 91-97. <https://www.reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/237>
- García, D., & López, J. (2020). Recursos didácticos en la comprensión de contenidos matemáticos. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 23(2), 38-47. https://doi.org/10.37811/el_rcm.v9i3.17783
- Garrochamba E., & Ruiz, K. (2025). Estrategias metodológicas en Física y rendimiento

- académico en estudiantes de nivel superior. Un estudio de caso. *Revisat Social Fronteriza*, 5(2), e-673. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)673](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)673)
- Gómez, C. (2020). Materiales didácticos y su utilización en la educación ecuatoriana. *Revista Científica Interdisciplinaria*, 7(1), 44–48. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.515-532>
- Gonzales, M., & Viteri, S. (2022). Enseñanza de conjuntos mediante materiales manipulables. *Revista Educación y Ciencia*, 28(3), 117–125. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1333>
- González, M., Salas, L., & Ramírez, P. (2020). Influencia del entorno familiar y socioeconómico en el rendimiento académico. *Revista Latinoamericana de Psicología Educativa*, 18(2), 112–127. <https://doi.org/10.31234/osf.io/xyz123>
- Guzmán, J., & Rodríguez, S. (2021). Participación parental y logros escolares: Un estudio en estudiantes de educación básica. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(1), 98–115. <https://doi.org/10.23913/ried.v9i18.480>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGRAW-HILL INTERAMERICANA
- Lima, L. (2011). El uso de materiales concretos en la enseñanza de matemáticas. *Revista de Didáctica Educativa*, 5(1), 21–28. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1632>
- López, V., & Salazar, F. (2021). Impacto de los materiales didácticos en el aprendizaje de conceptos abstractos. *Revista de Educación Matemática*, 29(2), 88–96. <https://doi.org/10.14507/epaa.24.2354>
- Murillo, N. A., Londoño, J. C., & Mora, M. M. (2023). Factores de aprendizaje: De las bases teóricas a la perspectiva de investigación empírica. *Revista de Investigación Educativa*, 41(2), 345–366. <https://doi.org/10.6018/rie.504221>
- Martínez, P., & Herrera, L. (2020). Efectividad de materiales manipulativos en el aprendizaje de conjuntos. *Revista Investigación Educativa*, 18(3), 75–83. <https://doi.org/10.20961/shes.v2i1.39471>
- Ministerio de Educación. (2022). *Normativa general de evaluación educativa*. <https://educacion.gob.ec>
- Morales, A., & Pacheco, E. (2020). El aprendizaje activo con materiales manipulativos. *Revista de Educación*, 34(1), 56–61. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/53104>
- Morales, J., & Rodríguez, D. (2021). Nivel de satisfacción estudiantil ante recursos didácticos. *Revista Científica EDUCAMAS*, 15(2), 41–47. <https://doi.org/10.29197/cpu.v16i31.321>
- Monaservas, D., & Ronquillo, J. (2023). Innovación didáctica en el aula de matemática. *Revista Saberes Educativos*, 13(1), 66–74. <http://dx.doi.org/10.4995/msel.2013.1819>
- Monte, R., & Herrera, V. (2021). Enseñanza activa con materiales didácticos concretos. *Revista Internacional de Educación*, 12(4), 112–119. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/1972>
- Naranjo, G. M. B., Benítez, J. E. M., Freire, S. N. B., Fabián, O., & Jácome, H. (2021). 3.- Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa* 2.0, 25(3), 54-77. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1509>
- Noceti, M. (2020). Materiales manipulativos para la enseñanza de conjuntos. *Revista de Enseñanza Matemática*, 19(2), 45–53. <https://doi.org/10.37745/ijqrm.13/vol10n116>
- Pérez, D., & Vargas, M. (2019). Clima escolar y desempeño académico en instituciones públicas. *Educación y Sociedad*, 40(148), 75–90. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n35/18393505.html>
- Postijo, C., Aguirre, R., & Contreras, M. (2017). Percepción estudiantil frente al uso de recursos concretos. *Revista Andina de Matemáticas*, 14(2), 77–85. <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11.0191>

- Quigley, M. (2020). Learning by doing: A concrete materials perspective. *Journal of Mathematics Teaching*, 8(3), 59–66. <https://doi.org/https://eric.ed.gov/?id=EJ1307269>
- Ramírez, F., & Castañeda, D. (2021). Determinantes del rendimiento académico en secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 20(2), 102–108. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000100002>
- Rodríguez, K., & Castro, M. (2021). Dificultades en la enseñanza de conjuntos. *Revista Pedagógica Digital*, 10(1), 56–64. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.6028-6047>
- Rojas, L., & Méndez, J. (2019). Satisfacción académica y desempeño escolar. *Revista de Psicología Educativa*, 17(2), 112–118. <https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/198>
- Ruiz, K. A., Armijos Caamaño, S. A., & Torres Zambrano, J. F. (2023). Uso de las TIC en la gamificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 3(2), 1-23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8056728>
- Ruiz, K., & Reyes, M. (2025). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. *Revista Uniandes Episteme*, 12(2), 255-276. <https://doi.org/10.61154/rue.v12i2.3699>
- Ruiz, K., & Zambrano, L. (2023). Aprendizaje basado en proyectos en matemática en instituciones de educación secundaria 2. *Revista Santiago*, (160), 71-84. <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/5830/4981>
- Rusiman, M., Ibrahim, R., & Yusof, Y. M. (2017). The effectiveness of using GeoGebra in teaching mathematics. *Creative Education*, 8(14), 2423–2432. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827>
- Sia, S., & Bakar, K. (2022). Enhancing learning through multisensory materials. *International Journal of Educational Technology*, 5(1), 72–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.37134/jpak.vol11.sp.9.2022>
- Torres, J., & Rincón, A. (2024). Los proyectos educativos productivos en la formación de la competencia emprendedora en colegios rurales. *Revista Uniandes Episteme*, 11(2), 257-269. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i2.3493>
- Torres, J., & Herrera, A. (2022). Proyectos educativos productivos en el desarrollo de la cultura del emprendimiento en los colegios de las parroquias rurales en el cantón de Loja, Ecuador. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(6), 175-190. [http:// bit.ly/4cpLZ8i](http://bit.ly/4cpLZ8i)
- Usán, P., & Salavera, C. (2018). Motivación escolar, inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria obligatoria. *Actualidades en psicología*, 32(125), 95-112. <http://dx.doi.org/10.15517/ap.v32i125.32123>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Johanna Patricia Gualán Cango y Karina Alejandra Ruiz Peralta.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Johanna Patricia Gualán Cango: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Karina Alejandra Ruiz Peralta: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

