

Estrategia didáctica para el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación

Teaching strategy for the development of logical-verbal memory in the systematization of basic multiplication exercises

ARNALDO ESPINDOLA ARTOLA^A, MODESTA LÓPEZ MEJÍAS^B Y NIURKA RODRÍGUEZ PUPO^C

^{A, B} Universidad de Camagüey (Cuba), ^C Escuela Primaria Álvaro Morell Álvarez (Camagüey, Cuba)

^A arnaldo.espindola@reduc.edu.cu, ^B modesta.lopez@reduc.edu.cu

^A <https://orcid.org/0000-0002-9730-6238>, ^B <https://orcid.org/0000-0001-9946-9455>,

^C <https://orcid.org/0009-0005-2977-045X>

Recibido/Received: Febrero de 2025. Aceptado/Accepted: Noviembre de 2025.

Cómo citar/How to cite: Espindola, A., López, M. y Rodríguez, N. (2025). Estrategia didáctica para el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 14(2), 163-196. DOI: <https://doi.org/10.24197/d3bs0934>

Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](#). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](#).

Resumen: El presente estudio evaluó una estrategia didáctica para el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de multiplicación básica. Mediante un cuasiexperimento pedagógico con 58 escolares de tercer grado (Camagüey, Cuba), de 15 sesiones, se comparó una intervención experimental (n=31), que integró representaciones multisensoriales, verbalización guiada de propiedades matemáticas y andamiaje metacognitivo progresivo, contra métodos memorísticos de repetición de tablas de multiplicar (n=27, grupo control). Los resultados muestran superioridad significativa del grupo experimental en las dimensiones: semántico-conceptual (87,1 % vs 55,6 %; p=0,009), procedimental-regulativa (80,6 % vs 48,1 %; p=0,013) y socioafectivo-valorativa (93,5 % vs 63 %; p=0,008). La estrategia demostró que la memoria lógico-verbal, operacionalizada como fluidez autocorregible, transforma la ejercitación en actividad reconstructiva de significados.

Palabras clave: Memoria lógico-verbal; tablas de multiplicar; sistematización; memorización; Educación Primaria.

Abstract: This study evaluated a teaching strategy for the development of logical-verbal memory in the systematization of basic multiplication exercises. Through a pedagogical quasi-experiment

with 58 third-grade students (Camagüey, Cuba), consisting of 15 sessions, an experimental intervention (n=31) that integrated multisensory representations, guided verbalization of mathematical properties, and progressive metacognitive scaffolding was compared with rote methods of repetition of multiplication tables (n=27, control group). The results show a significant superiority of the experimental group in the following dimensions: semantic-conceptual (87,1 % vs. 55,6 %; $p=0,009$), procedural-regulative (80,6 % vs. 48,1 %; $p=0,013$), and socio-affective-evaluative (93,5 % vs. 63 %; $p=0,008$). The strategy demonstrated that logical-verbal memory, operationalized as self-correcting fluency, transforms the exercise into an activity of reconstructing meanings.

Keywords: logical-verbal memory; multiplication tables; systematization; memorization; Primary Education.

INTRODUCCIÓN

Los programas educativos de Matemática en Educación Primaria a nivel global priorizan objetivos fundamentales como establecer conexiones entre conceptos aritméticos y experiencias cotidianas, comprender y aplicar el lenguaje matemático, reflexionar sobre procesos, e identificar relaciones y patrones (Padrón, 2020; Terrazo et al., 2020). Estos propósitos buscan fomentar el dominio del lenguaje simbólico-matemático y el desarrollo del razonamiento lógico en los escolares.

Particularmente, en el tercer grado, los ejercicios básicos de multiplicación (tablas de multiplicar) constituyen un contenido nodal cuyo dominio es prerequisite para operaciones complejas como la multiplicación multidígito (Samaniego et al., 2021). Sin embargo, persiste una problemática crítica en su enseñanza: pese a la instrucción recibida en segundo grado, los escolares muestran deficiencias significativas en la comprensión conceptual, fijación duradera y asociación correcta de términos multiplicativos, lo que evidencia fragilidad en la aplicación a problemas (Chamorro, 2021; Dubé y Robinson, 2018; Oyarzo et al., 2023).

Esta situación se agrava por enfoques pedagógicos que privilegian la memorización mecánica —basada en repetición automática desvinculada del significado matemático—, práctica que Isoda y Olfos (2009) critican por generar conocimientos superficiales, dificultar la transferencia a contextos reales y limitar el desarrollo de pensamiento flexible. Adicionalmente, tales enfoques contribuyen al declive del interés por las matemáticas detectado desde este nivel educativo (Loterio et al., 2011; Samaniego et al., 2021) y generan presión emocional en escolares y sus familias, quienes recurren a diversas prácticas mnemotécnicas (Isoda y Olfos, 2009).

Frente a esto, surge una necesidad pedagógica apremiante: integrar la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación con estrategias que desarrollen la memoria lógico-verbal (también denominada memoria semántica o comprensiva), la cual se fundamenta en la comprensión de relaciones matemáticas, estrategias de cálculo y verbalización consciente (Chamorro, 2021; López et al., 2017). Este tipo de memoria, esencial para la fluidez operacional y el aprendizaje significativo, ha recibido atención insuficiente en el contexto cubano, donde predominan prácticas mecánicas en detrimento de la formación de conexiones mnémicas sustentadas en significados y representaciones sensoriales (visuales y auditivas) que fortalecen la base cognitiva (Álvarez et al., 2020; López et al., 2017).

En consecuencia, se identifica un vacío metodológico clave: la carencia de estrategias didácticas que articulen sistemáticamente la ejercitación de las multiplicaciones básicas con acciones orientadas a potenciar la memoria lógico-verbal como proceso dinámico de apropiación consciente, determinado por la efectividad de intervenciones que consideren las particularidades evolutivas e individuales del escolar.

Esta convergencia de desafíos –deficiencias en el dominio operacional, predominio de métodos memorísticos mecánicos y ausencia de herramientas para desarrollar memoria semántica– configura la situación problemática central abordada en esta investigación: ¿Cómo desarrollar la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación para lograr aprendizajes significativos y duraderos en escolares de tercer grado que aún no dominan este contenido pese a su instrucción previa?

Para responder a esta problemática, el objetivo general de la investigación fue evaluar una estrategia didáctica para el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación. Su implementación –en escolares de tercer grado– debe integrar representaciones sensoriales, verbalización de relaciones matemáticas y ejercitación contextualizada para favorecer la formación de conexiones mnémicas sólidas y la fijación consciente del contenido.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. La memorización y su implicación en el aprendizaje escolar

La memoria, como sistema psíquico fundamental para el aprendizaje, permite registrar, consolidar, recuperar y reconstruir información mediante

complejos procesos cerebrales que generan huellas neurales persistentes (Friedemann, 2012). Lejos de ser una facultad aislada, integra subprocesos cognitivos y afectivos –pensamiento, imaginación, emociones– dentro de un marco sociocultural determinado (López et al., 2013; Padrón, 2020).

Desde la perspectiva vygotskiana, la memoria es una función psíquica superior mediatizada por sistemas semióticos históricamente elaborados (signos lingüísticos, procedimientos mnemotécnicos), que el individuo internaliza a través de la actividad y la comunicación (López et al., 2017). Esta mediación sociohistórica subraya que la memorización es una construcción de sentido desde el presente, donde experiencias pasadas se entrelazan con la acción actual y la proyección futura (Friedemann, 2012; López et al., 2013).

La eficacia de la memorización depende críticamente de la relevancia del contenido para el sujeto y su contexto de actividad (Padrón, 2020). Aquí emerge la distinción entre memoria reproductiva/mecánica –basada en repetición literal sin elaboración significativa– y memoria comprensiva o lógico-verbal –que implica razonamiento, establecimiento de conexiones conceptuales y comprensión profunda del significado– (Lavilla, 2011; López et al., 2013). Mientras la primera genera conocimiento frágil y de escasa transferencia, la segunda fundamenta el aprendizaje significativo al vincular nuevos contenidos con estructuras cognitivas previas, permitiendo su aplicación flexible (López et al., 2013, 2017).

El desarrollo de la memoria lógico-verbal es un proceso evolutivo gradual determinado por la efectividad de las acciones pedagógicas. Según López et al. (2017), este proceso se define como:

Cambios graduales en la dinámica evolutiva de la actividad mnémica [...] determinados por la apropiación activa y consciente de procedimientos para memorizar, que posibilitan la formación de significados y sentidos mnémicos en correspondencia con los objetivos educativos, logros del desarrollo y particularidades individuales. (p. 3)

Este enfoque integrador destaca elementos esenciales:

1. Comprensión del significado: requiere desentrañar la lógica interna del contenido (Byas y Blanco, 2019).
2. Activación de conocimientos previos: base para establecer relaciones conceptuales significativas (Álvarez et al., 2020).

3. Estructuración y organización: uso de estrategias de codificación, elaboración y recuperación (López et al., 2013, 2017).
4. Relación pensamiento-lenguaje: enfatiza la verbalización consciente como mecanismo de fijación y control (Sobrado et al., 2018).
5. Integración afectivo-motivacional: la significatividad emocional fortalece las huellas mnémicas (Padrón, 2020).

En Educación Primaria, este desarrollo sigue patrones evolutivos. El currículo cubano (Ministerio de Educación de Cuba [MINED], 2016), organizado en ciclos (6-7 años, 8-10 años y 11-12 años), reconoce que en el tercer grado (ciclo 2) se consolida la transición de la memoria mecánica hacia la lógica, favorecida por avances en el pensamiento lógico-abstracto y la atención voluntaria. No obstante, persisten desafíos pedagógicos:

- Insuficiente dominio docente: carencia de preparación teórico-metodológica para estimular esta memoria (López et al., 2017).
- Subutilización de potencialidades: limitado aprovechamiento de estrategias basadas en asociaciones, representaciones sensoriales y actividad colaborativa (Byas y Blanco, 2019).
- Predominio de enfoques mecánicos: aplicación asistemática de técnicas para la memorización significativa (López et al., 2017).

La superación de estas limitaciones exige estrategias didácticas que integren procedimientos mnemotécnicos con actividad cognoscitiva auténtica. Esto implica:

- Enfoque procesual: transformar la ejercitación en actividad consciente donde el escolar se apropie conceptualmente de los métodos (Byas y Blanco, 2019; Sanaguano, 2022).
- Verbalización y lenguaje interno: fomentar la exteriorización del pensamiento (diálogo, explicaciones) como puente hacia la interiorización de conceptos (Sobrado et al., 2018; Vygotsky, 1995).
- Interacción social: usar la colaboración para facilitar la apropiación individual de significados (Samaniego et al., 2021; Terrazo et al., 2020).

Por tanto, potenciar la memoria lógico-verbal requiere una lógica didáctica coherente que articule sistémicamente comprensión,

verbalización, representación sensorial y actividad reflexiva, trascendiendo la repetición mecánica sin desestimar su papel puntual en contenidos específicos como las tablas de multiplicar. Pues, minimizar o descartar por completo el adiestramiento de la memoria, como sugieren Reina y Viviana (2013), no constituye una solución viable para esta problemática. Esta base teórica sustenta el análisis de su desarrollo durante la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación, que se abordará a continuación.

1.2. La memorización de ejercicios básicos de multiplicación

El aprendizaje inicial de la multiplicación suele fundamentarse en un enfoque aditivo, donde la operación ($m \times n$) equivale a sumar « m veces n » (por ejemplo, $4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$). Esta aproximación, aunque aprovecha conocimientos previos de adición, presenta limitaciones para alcanzar una comprensión multiplicativa integral, la cual exige reorganizar el concepto de unidad. Isoda y Olfos (2009) señalan que la transición del pensamiento aditivo al multiplicativo genera un conflicto cognitivo, particularmente en la aceptación del número como unidad dentro de grupos heterogéneos, pues contradice la percepción del 1 como unidad fundamental.

Un elemento común en las estrategias didácticas para la enseñanza de la multiplicación (Hernández et al., 2022; Padrón, 2020; Sanaguano, 2022) es la preparación gradual de los escolares. Previo al dominio de estrategias formales o del símbolo (\times), se introducen problemas multiplicativos que fomentan intuiciones mediante técnicas como dibujar, contar y sumar (Isoda y Olfos, 2009; Lotero et al., 2011). Posteriormente, mediante la identificación de grupos de elementos iguales y el cálculo del total (enfoque inductivo), se formaliza el concepto de multiplicación, enfatizando la lectura/escritura de términos como factores (números que se multiplican) y producto (resultado), diferenciando los factores entre multiplicando (número que se suma) y multiplicador (veces que se suma).

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar (Isoda y Olfos, 2009; MINED, 2016; Oyarzo et al., 2023; Sanaguano, 2022) se estructura en tres fases interrelacionadas:

- Construcción conceptual (agrupaciones concretas y representaciones gráficas).

- Memorización activa (estrategias lógico-verbales).
- Fijación contextual (aplicación en problemas reales).

Se inicia con tablas de baja complejidad. De esta forma se aprovechan patrones reconocibles, como el conteo binario para la tabla del 2 o analogías con relojes para la del 5 (Hernández et al., 2022; Samaniego et al., 2021).

La repetición verbal es un recurso valioso que fomenta la interacción entre escolares. Autores como Álvarez et al. (2018) y Demera-Zambrano et al. (2020) destacan la importancia de que los escolares asuman responsabilidad en su memorización. Se recomiendan prácticas diarias (al menos de cinco minutos), mediante estrategias como la reproducción verbal antes de clases o durante recreos (Padrón, 2020), involucrando también a padres para reforzar la práctica en el hogar. Complementariamente, se prioriza el uso de juegos didácticos y la gamificación para estimular el aprendizaje (Aristizábal et al., 2016; Barba y Calvo, 2016; Martínez et al., 2022).

La memorización como fase final implica un proceso de graduación y eficiencia creciente. Isoda y Olfos (2009) ilustran este fenómeno señalando que “un estudiante ha memorizado 7×8 si conoce directamente que es 56, sin tener que trabajarlo conscientemente” (p. 20). Si bien esta perspectiva destaca la automatización como meta, consideramos oportuno revisar críticamente la noción de supresión de la conciencia durante la recuperación mnémica. Desde el marco de la memoria lógico-verbal, la consolidación de hechos multiplicativos no elimina el papel de los procesos conscientes; más bien, estos se reconfiguran como mecanismos de supervisión y regulación.

Para argumentar esta idea se cita a Sobrado et al. (2018) cuando enfatizan que la sistematización de hábitos matemáticos no anula el control cognitivo; durante la recuperación automatizada, la conciencia opera como vigilante metacognitivo que detecta incongruencias. Por ejemplo, identificar que 7×8 no es igual a 54 por inconsistencia con propiedades multiplicativas. Esta perspectiva se alinea con investigaciones en neurodidáctica que cuestionan modelos mecanicistas, pues la memoria lógico-verbal requiere comprensión semántica y vinculación con redes conceptuales para garantizar solidez y transferencia (Chamorro, 2021).

Visto así, se asume que la eficiencia en la recuperación de productos multiplicativos no implica ausencia de conciencia, sino su integración en

un sistema jerárquico donde operan simultáneamente la rapidez asociativa y la supervisión activa de significados. Esta sinergia es esencial para el desarrollo mnémico en matemáticas, pues, como advierten estudios en didáctica de la multiplicación (Chamorro, 2021), la desconexión entre memorización y comprensión genera resultados mediocres y dificultades para identificar errores o aplicar conocimientos.

A partir del marco teórico referencial, se define el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación como un proceso neurocognitivo-didáctico estructurado que induce reconfiguraciones graduales en los sistemas de codificación, almacenamiento y recuperación mnémica. Este constructo, enraizado en la teoría sociocultural de Vygotsky, integra sinérgicamente tres componentes esenciales: la comprensión conceptual de modelos multiplicativos (agrupación equitativa, suma iterada, estructura rectangular); la activación coordinada de esquemas lingüístico-semánticos junto a relaciones lógico-matemáticas; y la consolidación de redes neuronales que vinculan regiones corticales responsables de la supervisión ejecutiva con el procesamiento numérico-lingüístico.

Esta integración posibilita la automatización regulada de combinaciones numéricas fundamentales, desplazando progresivamente la memorización mecánica mediante una arquitectura cognitiva que optimiza simultáneamente la velocidad de recuperación de hechos numéricos, la vigilancia metacognitiva durante la ejecución —especialmente en la detección de inconsistencias mediante verificación lógica— y la transferencia flexible a contextos novedosos.

Para operacionalizar este constructo, se proponen tres dimensiones interrelacionadas que articulan aspectos cognitivos, afectivos y valorativos del desarrollo infantil. La dimensión semántico-conceptual focaliza en la construcción de significados matemáticos profundos mediante la comprensión de modelos multiplicativos, propiedades y patrones numéricos vinculados a estructuras previas de conocimiento. Esta dimensión activa redes semánticas en la memoria a largo plazo, donde la comprensión de isomorfismos (componente cognitivo) se articula con la significatividad emocional del contenido (componente afectivo) y la relevancia percibida para resolver problemas cotidianos (componente valorativo). Esta triangulación se evidencia cuando un escolar explica la propiedad conmutativa ($6 \times 4 = 4 \times 6$) mediante representaciones gráficas, demostrando seguridad al verbalizar el razonamiento y atribuyendo utilidad práctica a la propiedad matemática.

La dimensión procedimental-regulativa aborda las estrategias de procesamiento mnémico mediadas por autorregulación metacognitiva, incluyendo técnicas como descomposición numérica y supervisión activa de errores. Integra la automatización vigilante (cognitivo) con la gestión de la frustración ante dificultades (afectivo) y la autonomía en la elección de estrategias (valorativo). Un caso paradigmático ocurre cuando un escolar calcula 8×7 descomponiendo: $8 \times 5 = 40$ y $8 \times 2 = 16$; $40 + 16 = 56$. Luego, verifica: 7×8 debe dar lo mismo por la conmutatividad, y 56 es par, lo cual coincide con la tabla del 8. Cognitivamente, usa descomposición y propiedades; afectivamente, maneja la ansiedad al validar su resultado; valorativamente, asume que revisar evita equivocaciones (valoración ética del rigor matemático).

La dimensión socioafectivo-valorativa contempla la influencia del contexto social y los factores emocionales en la apropiación de significados, donde la verbalización colectiva y la colaboración potencian la internalización. Conjuga el aprendizaje mediado por el lenguaje social (cognitivo) con el interés sostenido (afectivo) y la valoración social del conocimiento compartido (valorativo). Se manifiesta cuando un escolar, durante actividades colaborativas, asiste a pares en el cálculo de productos multiplicativos ($9 \times 6 = 54$ mediante estrategias derivativas), experimentando –a la vez– refuerzo cognitivo de sus redes semánticas, satisfacción emocional e internalización de valores cooperativos.

Estas dimensiones poseen fundamentación teórica: cognitivamente, la dimensión semántico-conceptual se sustenta en la formación de redes semánticas jerárquicas (López et al., 2017); la procedimental-regulativa en mecanismos de automatización vigilante (Sobrado et al., 2018); y la socioafectiva en la mediación sociocultural vygotskyana. En el plano afectivo-valorativo, se articulan con la significatividad emocional que motiva la profundización conceptual (Padrón, 2020), la reducción de ansiedad mediante autorregulación (Samaniego et al., 2021), y la construcción de confianza mediante colaboración (Terrazo et al., 2020).

La operatividad sinérgica de estas dimensiones –donde la comprensión semántica habilita estrategias eficaces, mientras el entorno socioafectivo consolida la motivación– permite describir cinco niveles de desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación:

1. El nivel perceptivo-sensorial se caracteriza por dependencia de estímulos sensoriales y material concreto para la codificación, con

- memoria operando mediante registro perceptual y asociación del aprendizaje a objetos tangibles, evidenciado cuando escolares requieren contar palitos individualmente para calcular 3×4 , mostrando ansiedad ante la ausencia de apoyos.
2. El nivel asociativo-verbal implica reproducción mecánica mediante repetición rítmica sin comprensión de relaciones subyacentes, donde la confianza reside en la literalidad mnémica y la atribución de éxito a la mera repetición, observable cuando estudiantes reproducen $3 \times 4 = 12$ pero dudan ante 4×3 sin detectar incongruencias.
 3. El nivel relacional-concreto marca la emergencia de comprensión guiada de propiedades en contextos específicos con apoyo visual, donde el escolar establece relaciones simples, pero requiere validación externa y reconoce instrumentalmente que entender ayuda, como al explicar conmutatividad mediante arreglos rectangulares, pero cometiendo errores sin andamiaje.
 4. El nivel integrativo-lógico implica aplicación autónoma de propiedades en múltiples contextos mediante generalización de principios, gestión de incertidumbre y valoración de la coherencia lógica, manifestado al calcular 6×8 como: $(6 \times 5) + (6 \times 3) = 30 + 18 = 48$, explicando: “Descompongo 8 en 5 y 3 porque sé que 6×5 es fácil”. Si falla, verifica con otro método (por ejemplo, $6 \times 10 = 60$; $60 - 12 = 48$). Persiste ante errores, valorando la coherencia lógica.
 5. El nivel sistémico-regulado representa la integración de recuperación automática con supervisión metacognitiva, donde se vinculan hechos numéricos, propiedades abstractas y aplicaciones sin apoyos externos, con activación eficiente de redes neuronales, experiencia de fluidez intelectual e internalización del rigor matemático como valor epistémico. Esto se concreta cuando escolares responden instantáneamente $7 \times 8 = 56$ pero justifican mediante estrategias derivativas: “Sé que es correcto porque $7 \times 10 = 70$ y $7 \times 2 = 14$; $70 - 14 = 56$ ”. Si un compañero dice 55, argumenta: “No puede ser par \times par = impar”. Propone usar tablas en un proyecto grupal, mostrando seguridad intrínseca y valoración ética de la precisión.

La relevancia predictiva de esta jerarquía queda establecida por estudios que demuestran mayor transferencia a problemas complejos en escolares de niveles 4-5 contra niveles 1-2 (Hernández et al., 2022; Oyarzo et al., 2023), explicada por la facilitación en la generalización de

propiedades, reducción de carga cognitiva en tareas multietapa (Padrón, 2020) y potenciación de autorregulación metacognitiva (Chamorro, 2021).

Esta capacidad predictiva valida la utilidad de la escala para intervenciones pedagógicas diferenciadas, refutando enfoques mecanicistas al exigir en niveles avanzados la priorización de estructuras verbales-conceptuales sobre apoyos perceptuales. En consecuencia, la progresión didáctica debe estimular saltos cualitativos desde ejercicios sensoriales hasta integración de hechos en problemas complejos, evitando el estancamiento en niveles iniciales que genera fragilidad multiplicativa. Para tercer grado, esta transición debe ser explícita, midiendo la complejidad por el nivel de desarrollo de memoria lógico-verbal y no solo por volumen informativo, ampliando así advertencias previas sobre progresiones prematuras (Isoda y Olfos, 2009).

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de investigación

Se realizó un estudio con diseño experimental, de tipo cuasiexperimento pedagógico. Se trabajó con dos grupos (control y experimental), en una escuela primaria del municipio Camagüey (Cuba), durante el período septiembre-noviembre de 2024. La estructura del cuasiexperimento fue la siguiente:

- Pre-test: Evaluación del dominio de ejercicios básicos de multiplicación en ambos grupos.
- Intervención pedagógica: 15 sesiones de 45 minutos cada una, programadas en horario vespertino. El estudio comparó dos enfoques pedagógicos para resolver las deficiencias en multiplicación básica. En el grupo control se trabajó la reproducción verbal de las tablas de multiplicar con aplicación asistemática de técnicas para la memorización significativa (método tradicional). En el grupo experimental se potenció el desarrollo de la memoria lógico-verbal a través de representaciones sensoriales, verbalización de relaciones matemáticas y ejercitación contextualizada para la formación de conexiones mnémicas y la fijación consciente del contenido.

- Post-test: Reevaluación en ambos grupos del dominio de ejercicios básicos de multiplicación para comparabilidad de resultados de los enfoques pedagógicos.

2.2. Participantes

Población de 58 escolares de tercer grado (Ciclo 2 según MINED, 2016), pertenecientes a dos grupos de clases (3ro-A y 3ro-B). La selección de la muestra se basó en un muestreo no probabilístico (por conveniencia) a partir de los siguientes criterios de selección:

- Criterios de inclusión: consentimiento informado de padres/tutores y voluntariedad del escolar.
- Criterio de salida: retiro voluntario del escolar sin afectación académica.

La selección del grupo 3ro-B (como experimental) se produjo al azar. En la Tabla 1 se presenta la composición de la muestra.

Tabla 1. Composición de la muestra de estudio según género.

Género	Grupo 3ro-A (control)		Grupo 3ro-B (experimental)		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Masculino	12	20,7	15	25,9	27	46,6
Femenino	15	25,9	16	27,6	31	53,4
Total	27	46,6	31	53,3	58	100,0

Un único docente, asesorado por el equipo de investigación en cada sesión, impartió las actividades a ambos grupos. Para garantizar la validez, el docente desconocía la asignación experimental/control (diseño doble ciego). Su tarea era lograr que los estudiantes dominaran los ejercicios básicos de multiplicación, aplicando fielmente los protocolos pedagógicos diseñados para cada grupo.

2.3. Instrumento diagnóstico (pre-test, post-test)

El pre-test (Figura 1 y Tabla 2) y el post-test (Figura 2, Tabla 3) evalúan el dominio de multiplicación básica y enfatizan en las dimensiones

semántico-conceptual, procedimental-regulativa, socioafectivo-valorativa.

Diseño: Actividad grupal con tres fases (escrita, colaborativa y metacognitiva) para evaluar las tres dimensiones simultáneamente.

Ejercicio: El mercado de frutas (Para equipos de tres estudiantes).

[Fase individual (Escrita)]:

1. Luisa vende bolsas de naranjas. Cada bolsa tiene 7 naranjas. Si compro 4 bolsas, ¿Cuántas naranjas tengo?

- Explica 2 formas diferentes de resolverlo.
- ¿Qué ocurriría si compro 0 bolsas? Justifica tu respuesta.

[Fase colaborativa (Discusión guiada)]:

2. Compara tus respuestas con tu equipo. Juntos:

- Elijan la mejor estrategia y explíquenla en voz alta.
- Inventen un problema real donde usarían $6 \times 8 = 48$.
- ¿Por qué creen que algunos niños dicen que $7 \times 5 = 30$? ¿Cómo lo corregirían?

[Fase metacognitiva (Reflexión)]:

3. Responde solo:

- a) Al trabajar en equipo, ¿qué sentiste cuando coincidieron o discreparon?
- b) ¿Por qué es importante entender propiedades (como $7 \times 5 = 5 \times 7$) y no solo memorizar?
- c) Si enseñaras a un amigo la tabla del 7, ¿qué estrategia usarías?

Figura 1. Pre-test sobre ejercicios básicos de multiplicación

Tabla 2. Dimensiones e indicadores de evaluación del pre-test

Dimensión	Indicador	Ejemplo de evidencia (Nivel)	Pertinencia
Semántico-conceptual	1.1. Comprensión de modelos multiplicativos (agrupación, propiedad cero)	0 bolsas = 0 naranjas porque no hay grupos (Nivel 3)	Evalúa construcción de significados (Byas y Blanco, 2019)
	1.2. Uso de propiedades en estrategias	7×4 es igual que 4×7 por el orden (Nivel 3) o $7 \times 4 = 28$ porque $7 \times 5 = 35$ menos 7 (Nivel 4)	Verifica integración de redes semánticas (Chamorro, 2021)

Procedimental-regulativa	2.1. Variedad de estrategias aplicadas	2 métodos distintos (suma y descomposición) (Nivel 4)	Muestra flexibilidad cognitiva (Sobrado et al., 2018)
	2.2. Detección y corrección de errores	$7 \times 5 \neq 30$ porque $5 \times 7 = 35$ y debe ser igual (Nivel 5)	Evidencia supervisión metacognitiva (López et al., 2017)
Socioafectivo-valorativo	3.1. Calidad de interacción grupal	Negocia estrategias o explica a pares (Nivel 3-4)	Refleja internalización mediante diálogo (Vygotsky, 1995)
	3.2. Valoración del aprendizaje	Enseñaría la tabla del 7 sumando 7 cada vez (Nivel 2) o Usaría patrones (Nivel 4)	Revela significado personal y motivación (Padrón, 2020)
	3.3. Gestión emocional	Me alegré cuando mi compañero entendió mi idea (Nivel 4-5)	Vincula afecto con logro cognitivo (Samaniego et al., 2021)

Diseño: Actividad integradora que evalúa el dominio de las dimensiones en contextos complejos y autónomos. Combina trabajo individual, colaborativo y metacognitivo con mayor exigencia que el diagnóstico inicial.

Proyecto: Organizar una fiesta escolar.

[Fase individual (Escrita)]:

Problema 1: Para la fiesta, cada curso prepara 8 mesas. Si hay 7 cursos, ¿Cuántas mesas hay en total?

- Explica 3 métodos distintos para resolverlo.
- ¿Cuál método es más eficiente? ¿Por qué lo consideras así?

Problema 2: Un grupo pensó que $9 \times 6 = 54$ porque $10 \times 6 = 60$ y $60 - 6 = 54$.

- Verifica si es correcto usando otra propiedad.
- Si tuvieras que explicar este error a un compañero, ¿Cómo lo harías?

[Fase colaborativa (Roles asignados. Para equipos de tres estudiantes)]:

- Crear un juego para la fiesta que use multiplicaciones. Debe incluir:
 - Un problema original con materiales reales (globos, sillas).
 - Dos estrategias de solución (una con suma, otra con propiedades multiplicativas).

<p>b. Analicen: ¿Por qué muchos piensan que $7 \times 0 = 7$?</p> <p>- Diseñen una demostración práctica para corregirlo.</p> <p>[Fase metacognitiva (Reflexión)]:</p> <p>a) Compara tu forma de resolver multiplicaciones ahora y al inicio del curso.</p> <p>b) ¿Cómo influyó trabajar en equipo en tu seguridad para resolver problemas?</p> <p>c) Si tuvieras que enseñar las tablas de multiplicar a un niño más pequeño, ¿Cómo lo harías? ¿Por qué?</p>
--

Figura 2. Post-test sobre ejercicios básicos de multiplicación

Tabla 3. Dimensiones e indicadores de evaluación del post-test

Dimensión	Indicador	Ejemplo de evidencia (Nivel)	Pertinencia
Semántico-conceptual	1.1. Uso flexible de propiedades en contextos novedosos	Resuelve 8×7 como $(8 \times 5) + (8 \times 2) = 40 + 16 = 56$ y justifica con propiedad distributiva (Nivel 5)	Evalúa consolidación de redes semánticas (Chamorro, 2021)
	1.2. Generalización de modelos multiplicativos	Crea problema original donde 6×9 sea clave y lo resuelve con isomorfismo concreto-simbólico (por ejemplo: 9 bolsas con 6 globos cada uno) (Nivel 4)	Verifica transferencia a situaciones reales (López et al., 2017)
Procedimental-regulativa	2.1. Selección estratégica basada en eficiencia	Prefiero $9 \times 6 = 10 \times 6 - 6$ porque es más rápido que sumar seis veces (Nivel 5)	Muestra automatización vigilante (Sobrado et al., 2018)
	2.2. Detección y corrección autónoma de errores	$7 \times 0 = 7$ es falso; al multiplicar por cero siempre es cero, como en las bolsas vacías (demuestra con ejemplo) (Nivel 5)	Evidencia supervisión metacognitiva (López et al., 2017)
Socioafectivo-valorativo	3.1. Valoración social del conocimiento	Diseña juego grupal que enseña multiplicaciones y argumenta: Así todos aprenden y se divierten (Nivel 5)	Refleja internalización de valores colaborativos (Vygotsky, 1995)

	3.2. Autoconcepto matemático positivo	Antes memorizaba, ahora entiendo propiedades y ayudo a otros (reflexión metacognitiva) (Nivel 4-5)	Vincula logro cognitivo con autoeficacia (Samaniego et al., 2021)
--	---------------------------------------	--	---

La validez de contenido de estos instrumentos, en relación con el constructo de memoria lógico-verbal, fue establecida mediante un análisis de expertos. Cinco expertos (tres en didáctica de la matemática y dos en pedagogía-psicología infantil) evaluaron la pertinencia de los ítems e indicadores. Tras dos rondas de ajustes basadas en sus recomendaciones, se alcanzó un índice de concordancia ($IC \geq 0,90$) que confirmaba la adecuación de los ítems e indicadores para medir las dimensiones.

2.4. Estrategia de intervención pedagógica

Grupo experimental: Estrategia didáctica para el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación.

1. Fase de diagnóstico y agrupamiento por niveles de desarrollo de la memoria lógico-verbal (Sesión 1).

Objetivo: Diagnosticar el dominio de ejercicios básicos de multiplicación.

Acciones pedagógicas:

- Se recuerda el concepto de multiplicación y se ejemplifican casos.
- Se comprueba el dominio de las tablas del 2, 5, 10 incluyendo multiplicaciones por 1 y 0. Se sugiere comenzar por estas tablas porque son catalogadas de sencillas. Cada escolar debe reproducir las tablas (oral y escrita). Si lo hace correctamente entonces podrá decir que domina cinco tablas. Esto es algo que de seguro le dará orgullo.
- Prueba de velocidad contextualizada: algunas combinaciones básicas integradas en problemas simples (por ejemplo, 5 cajas \times 6 lápices).

- Entrevista metacognitiva: Explica cómo resolviste 5×6 y se indaga en por qué su método funciona.

Al finalizar el encuentro el docente clasificará a los escolares según niveles de desarrollo de memoria lógico-verbal. Esto servirá para organizar el trabajo futuro y el diseño de actividades específicas. En la Tabla 4 se proponen los criterios de agrupamiento.

Tabla 4. Criterios de agrupamiento

Grupo	Niveles	Indicador clave
A	1-2	Dependencia de material concreto o repetición mecánica
B	3	Uso incipiente de propiedades en casos específicos
C	4-5	Automatización con justificaciones abstractas

2. Fase de progresión por niveles con andamiaje diferenciado (Sesiones 2-11).

Objetivo: Implementar acciones pedagógicas para el dominio de ejercicios básicos de multiplicación estimulando el desarrollo de la memoria lógico-verbal.

Acciones pedagógicas:

- Se trabaja en equipos las actividades orientadas didácticamente a fortalecer el tránsito desde el menor nivel de desarrollo de memoria lógico-verbal –que caracteriza al equipo– hacia el superior del propio equipo. En esta fase se transita por las siguientes etapas:

Etapas perceptivo-sensorial (Nivel 1).

Objetivo: Establecer conexiones sensoriales entre objetos concretos y representaciones simbólicas iniciales de la multiplicación.

Acciones pedagógicas:

- Manipulación física con material concreto: Usar fichas, bloques o agrupamientos para representar multiplicaciones (por ejemplo, 3 grupos de 4 fichas).

- Verbalización guiada del proceso: El docente modela el lenguaje matemático (3 veces 4 es 12) mientras manipula objetos.
- Vinculación emocional positiva: Incorporar elementos lúdicos (por ejemplo, “rescatar tesoros” agrupando monedas) para reducir ansiedad inicial.
- Ejemplo de ejercicio para la fase: Junta 5 grupos de 3 semillas cada uno. ¿Cuántas semillas tienes en total? Dibuja lo que hiciste y completa: $5 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

Etapas asociativo-verbal (Nivel 2).

Objetivo: Consolidar asociaciones numéricas básicas mediante patrones rítmicos y repetición significativa.

Acciones pedagógicas:

- Estructuración rítmica con patrones: Crear canciones o rimas con secuencias multiplicativas (por ejemplo, saltar la cuerda recitando $4 \times 6 = 24$, $4 \times 7 = 28$, y así sucesivamente).
- Memoria visual asociativa: Uso de tablas de colores donde se relacionen factores y productos.
- Refuerzo afectivo por logros: Sistema de recompensas no competitivas por dominio progresivo (por ejemplo, “sello conceptual” al memorizar una familia numérica).
- Ejemplo de ejercicio para la fase: Completa la rima usando las tablas del 3:
- 3 saltos de 2 = $\underline{\quad}$ (¡6!), 3 saltos de 3 = $\underline{\quad}$ (¡9!), 3 saltos de 4 = $\underline{\quad}$ (¡__!)

Etapas relacional-concreta (Nivel 3).

Objetivo: Relacionar propiedades matemáticas con representaciones visuales estructuradas.

Acciones pedagógicas:

- Modelización gráfica de propiedades: Usar matrices rectangulares para demostrar conmutatividad (por ejemplo, 4×5 vs. 5×4 en cuadrículas).

- Verificación guiada con andamiaje: Plantear preguntas metacognitivas: ¿Por qué 6×3 debería dar lo mismo que 3×6 ? Muéstralo con dibujos.
- Valoración social del razonamiento: “Tribuna matemática” donde estudiantes explican sus representaciones a pares.
- Ejemplo de ejercicio para la fase: Dibuja un huerto con 6 filas de 8 lechugas. Luego dibuja otro con 8 filas de 6 lechugas. ¿Por qué el total es igual? Escribe la propiedad que usaste: _____

Etapas integrativo-lógico (Nivel 4).

Objetivo: Aplicar estrategias lógicas basadas en propiedades para resolver problemas sin apoyos sensoriales.

Acciones pedagógicas:

- Descomposición numérica con autorregulación: Ejercicios donde debatan estrategias óptimas (por ejemplo, calcular 7×9 como $7 \times 10 - 7 \times 1$ vs. $5 \times 9 + 2 \times 9$).
- Verificación lógica obligatoria: Exigir justificación por propiedades (por ejemplo, Si $9 \times 7 = 63$ ¿Por qué no podría ser par?)
- Gestión colaborativa del error: Análisis grupal de errores típicos usando propiedades como filtro (por ejemplo, ¿Por qué 8×6 no puede ser 42?)
- Ejemplo de ejercicio para la fase: Calcula 8×7 usando DOS estrategias diferentes. Luego:
 - Verifica con una tercera estrategia.
 - Explica por qué todas deben coincidir.
 - ¿Qué propiedad garantiza esto?

Etapas sistémico-regulado (Nivel 5).

Objetivo: Automatizar hechos numéricos con supervisión metacognitiva integrada en contextos complejos.

Acciones pedagógicas:

- Problemas multietapa con monitoreo explícito: Resolver problemas donde deban documentar su proceso de verificación (por ejemplo, “Explica cómo sabes que tu respuesta es lógicamente posible”).
- Transferencia valorativa a contextos reales: Diseñar proyectos donde la precisión multiplicativa tenga consecuencias prácticas (por ejemplo, “Calcula materiales para construir juguetes comunitarios”).
- Tutoría entre pares con roles expertos: Estudiantes de nivel 5 guían a grupos en actividades, enfatizando rigor conceptual.
- Ejemplo de ejercicio para la fase: Organizamos una feria con 9 puestos. Cada puesto necesita 6 globos y 4 serpentinas.
 - a) Calcula total de globos: ____
 - b) Total serpentinas: ____
 - c) Verifica usando propiedades: El total de globos debe ser múltiplo de ____ porque...
 - d) Si un compañero dice que se necesitan 45 globos ¿Qué argumento lógico usarías para cuestionarlo?

Esta progresión evita el estancamiento en niveles mecánicos (como advierte Isoda y Olfos, 2009) al exigir en cada fase: articulación verbal de conceptos (Vygotsky, 1995), uso progresivo de propiedades como andamiaje, integración afectivo-valorativa que consolida redes mnémicas. Garantiza que la automatización surja de la comprensión, no de la repetición, validando la capacidad predictiva de los niveles superiores (Hernández et al., 2022; Oyarzo et al., 2023).

3. Fase de integración social con mediación semiótica (Sesiones 12-15).

Objetivo: Estimular el desarrollo de los niveles 4 y 5 de memoria lógico-verbal.

Acciones pedagógicas:

- Se complementan acciones de la fase anterior con actividades que implican mayor nivel de elaboración. Un ejemplo es la tribuna de expertos:

Grupo C diseña problemas para Grupo A (por ejemplo, 4 filas de 9 árboles, ¿Cuántos árboles tendría?).

Grupo A resuelve con materiales + verbalización guiada por Grupo B. Grupo B actúa como evaluador metacognitivo, haciendo preguntas como: ¿Qué propiedad usaron? ¿Funcionaría con 5×7 ?

- En esta fase el rol del docente se limita a plantear conflictos cognitivos: ¿Cómo saben que su respuesta es lógicamente consistente? Este tipo de actividades potencia la internalización de la Zona de Desarrollo Próximo mediante interacción social.
- Potenciar la recuperación rápida del producto, la justificación consciente del proceso de multiplicación y su transferencia a diversos contextos (ver Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de referencia de recuperación instantánea con supervisión metacognitiva

Componente	Prueba
Velocidad	25 combinaciones en 1 minuto de diversas tablas de multiplicar
Conciencia	Justificar 3 respuestas con propiedades (por ejemplo, $9 \times 6 = 54$ porque $10 \times 6 = 60 - 6 = 54$)
Transferencia	Resolver problema novedoso (por ejemplo, Si 1 libro cuesta \$7 ¿Cuánto costarán 0 libros?)

Grupo de control: Enfoque tradicional de reproducción verbal de las tablas de multiplicación.

Esta estrategia prioriza la adquisición rápida de cálculos multiplicativos mediante prácticas reproductivas y apoyos perceptuales, alineadas con métodos tradicionales descritos en la literatura (Isoda y Olfos, 2009; MINED, 2016). Se centra en:

- Estímulos auditivos y kinestésicos para facilitar la retención inmediata.
- Repetición como mecanismo central de fijación.
- Evaluación cuantitativa de precisión y velocidad.

1. Fase de asociación perceptivo-sensorial.

Objetivo: Memorizar secuencias numéricas de las tablas de multiplicar mediante repetición oral/escrita sin mediación conceptual.

Acciones pedagógicas:

- Visualización: Carteles con tablas completas en el aula.
- Presentación de tablas de multiplicar mediante dictado docente.
- Musicalización: Adaptación de canciones populares a secuencias numéricas.
- Kinestésica básica: técnica de dedos para tabla del 9 (extender manos, doblar dedo según multiplicador), uso de instrumentos para contar secuencialmente.

2. Fase de fijación asociativa.

Objetivo: Consolidar asociaciones numéricas mediante ejercicios descontextualizados y evaluación repetitiva.

Acciones pedagógicas:

- Repetición serial: Copiar cada tabla 10 veces.
- Gamificación reproductiva. Por ejemplo, concursos de velocidad (reproducir tablas en ≤ 30 segundos) o bingo multiplicativo (tarjetas con productos para marcar al escuchar factores).
- Juegos de roles: Simulación de tiendas donde se repiten precios; por ejemplo, 3 lápices a \$ 2 = \$ 6 sin explicar suma repetida.

3. Fase de refuerzo mnemotécnico.

Objetivo: Consolidar trucos mnemotécnicos para el logro de asociaciones numéricas mediante ejercicios y evaluación repetitiva.

Acciones pedagógicas:

- Reglas mnemotécnicas desconectadas de lógica matemática. Por ejemplo, para la tabla del 8: “8, 16, 24... el último dígito baja como escalera”; o para la tabla del 9: “Dedos doblados = decenas, dedos extendidos = unidades”.

- Asociaciones perceptuales: por ejemplo, dibujar matrices de puntos sin analizar conmutatividad; o tarjetas flash con imágenes, como $5 \text{ manzanas} \times 3 = 15 \text{ manzanas}$.

4. Fase de evaluación alineada con el marco del MINED (2016).

Objetivo: Evaluar dominio de la multiplicación básica.

Acciones pedagógicas:

- Pruebas cronometradas: 50 ejercicios básicos con tiempo límite (3 min), usando la siguiente métrica: Exactitud (%) + velocidad (ejercicios/minuto).
- Escala de logro: Se considera excelente con un 90 a 100 % de respuestas correctas en tiempo récord, se considera deficiente con menos de un 60 % de respuestas correctas.

2.5. Análisis de los datos

El análisis combinó técnicas descriptivas (frecuencias absolutas y porcentajes) e inferenciales. Para contrastar los enfoques pedagógicos, se aplicó la Prueba Exacta de Fisher, comparando proporciones de escolares con desarrollo adecuado (Sí) versus inadecuado (No) en las tres dimensiones de memoria lógico-verbal, cruzadas con el dominio de multiplicación básica, evaluada de forma dicotómica (Sí/No).

Los niveles 3-5 en dos indicadores por dimensión definieron el desarrollo adecuado, mientras el dominio multiplicativo requirió: exactitud $\geq 90\%$, uso flexible de estrategias y comprensión conceptual. Los análisis incluyeron comparaciones intergrupales (Experimental vs. Control) e intragrupalas (pre-post), usando matrices de progresión solo para el grupo experimental. Este diseño permitió discernir si el desarrollo de la memoria lógico-verbal ocurre espontáneamente (control) o requiere mediación explícita (experimental).

Todo el procesamiento se realizó en *R-Studio v.4.3.2*, respetando protocolos éticos. Los datos no afectaron las calificaciones de los escolares y se usaron exclusivamente con fines científicos.

2.6. Limitaciones del estudio

Este estudio presenta limitaciones metodológicas y contextuales. Primero, la muestra se restringe a tercer grado de un contexto educativo específico, lo que limita la extrapolación de hallazgos. Segundo, el diseño cuasiexperimental, pese a su rigor analítico, no controla plenamente variables de confusión asociadas a la asignación no aleatoria. Tercero, la dicotomización de las dimensiones evaluadas (Sí/No) sacrifica detalles cualitativos en aras de viabilidad estadística. Cuarto, los instrumentos diagnósticos carecen de validación psicométrica externa. Quinto, la evaluación se circunscribe a efectos inmediatos, sin medir sostenibilidad temporal.

Estas limitaciones se reportan con transparencia metodológica, sin invalidar los hallazgos, pero contextualizando su alcance para una interpretación prudente de los resultados. Futuras investigaciones podrían abordar estas limitaciones mediante muestras multiinstitucionales, seguimientos longitudinales y escalas de medición con intervalos graduados (no dicotómicos).

3. RESULTADOS

En el pre-test, los resultados del Test Exacto de Fisher ($p > 0,05$ en todas las dimensiones) indicaron que no hubo evidencia de diferencias entre los grupos en las dimensiones: semántico-conceptual, procedimental-regulativa y socioafectiva-valorativa. Esta homogeneidad inicial valida la atribución causal de los cambios posteriores a la intervención pedagógica (ver Tabla 6).

Tabla 6. Dominio de ejercicios básicos de multiplicación según dimensiones de la memoria lógico-verbal (pre-test)

Dimensiones	Grupos	Dominio de multiplicación básica				p-Fisher
		Sí		No		
		Frec.	%	Frec.	%	
Semántico-conceptual	Experimental	5	16,1	26	83,9	1,00
	Control	4	14,8	23	85,2	
Procedimental-regulativa	Experimental	4	12,9	27	87,1	1,00
	Control	3	11,1	24	88,9	

Socioafectivo- valorativa	Experimental	6	19,4	25	80,6	1,00
	Control	5	18,5	22	81,5	

En sentido global, 46 escolares (79,3 %) presentaron niveles bajos (1-2) en todas las dimensiones, evidenciando:

- Dificultad para aplicar propiedades matemáticas. Por ejemplo, solo el 15 % usó conmutatividad en $7 \times 4 = 4 \times 7$.
- Empleo de estrategias rígidas. Es decir, el 76 % usó exclusivamente suma repetida en problemas como 4×7 .
- El 12 % detectó autónomamente el error $7 \times 5 = 30$. Y, de ellos, dos lograron justificar: 7×5 no puede ser 30 porque en la tabla del 5 si el número que estás multiplicando es impar (1, 3, 5, 7, 9) el producto siempre terminará en 5.

El análisis cualitativo derivado del diagnóstico permitió detectar patrones comunes en los escolares, entre los que destacaron:

- En la dimensión semántico-conceptual, se comprobó una falta de argumentación empleando propiedades matemáticas. Por ejemplo, cuando responden: “0 bolsas = 0 naranjas porque no compré nada” (sin aludir a propiedad cero), lo cual es un ejemplo típico de nivel 1. Además, únicamente tres escolares (5,2 % global) explicaron modelos alternativos ($7 + 7 + 7 + 7$ contra 4×7).
- En la dimensión procedimental-regulativa, se percibió, por una parte, frustración frecuente, puesto que el 69 % abandonó temporalmente la tarea al intentar descomposiciones numéricas. Además, se detectó mayoritariamente también la ausencia de autoverificación, puesto que el 91,4 % no verificó resultados con propiedades.
- En la dimensión socioafectivo-valorativa se observaron interacción superficial (puesto que en el 73 % de los equipos predominó la copia de respuestas sin discusión crítica), valoración instrumental (el 79,3 % asoció el aprendizaje a sacar buenas notas, no a utilidad práctica) y una brecha afectiva (el 65,5 % reportó vergüenza al

discrepar en equipos, vinculado con el bajo uso de argumentos matemáticos).

Durante la intervención pedagógica, la estrategia didáctica –en el grupo experimental– mostró su impacto progresivo en el desarrollo de la memoria lógico-verbal. Se evidenció en la migración de escolares desde niveles bajos (1-2) hacia altos (4-5). La Tabla 7 detalla esta evolución.

Tabla 7. Niveles de desarrollo de la memoria lógico-verbal durante la intervención: Grupo experimental (n=31)

Niveles	Sesión 5		Sesión 10	
	Cantidad	%	Cantidad	%
1. Perceptivo-sensorial	9	29,0	5	16,1
2. Asociativo-verbal	17	54,8	9	29,0
3. Relacional-concreto	3	9,7	5	16,1
4. Integrativo-lógico	1	3,2	7	22,6
5. Sistémico-regulado	1	3,2	5	16,1

Se observó la transferencia progresiva de habilidades: de procedimientos mecánicos (nivel 2) a estrategias flexibles con supervisión metacognitiva (nivel 4). Y, de la verbalización egocéntrica (nivel 1) a la construcción colaborativa de significados (nivel 5). Las mejoras más notorias consistieron en la verbalización espontánea de propiedades multiplicativas, como aplicar la propiedad asociativa: $8 \times 6 = (8 \times 3) \times 2 = 24 \times 2 = 48$ y también en el uso estratégico de descomposiciones numéricas para resolver problemas no rutinarios.

Los logros fundamentales incluyeron: la justificación de respuestas automatizadas mediante relaciones lógicas entre operaciones, y la transferencia efectiva de conocimientos a contextos novedosos, como es el caso de extrapolar la solución de 7 aulas \times 9 estudiantes a 9 aulas \times 7 estudiantes, demostrando comprensión del principio conmutativo.

En el post-test, la diferencia entre grupos fue estadísticamente significativa en el Test Exacto de Fisher ($p < 0,05$ en todas las dimensiones). Esto aportó suficiente evidencia para afirmar que los cambios en el grupo experimental relacionados con el adecuado desarrollo de dominio de la multiplicación básica están asociados a las dimensiones: semántico-conceptual, procedimental-regulativa y socioafectivo-valorativa. El grupo de control también mejoró en comparación con los

resultados del pre-test, pero sus logros presentaban matizaciones particularmente en la memorización mecánica de tablas (ver Tabla 8).

Tabla 8. Dominio de ejercicios básicos de multiplicación según dimensiones de la memoria lógico-verbal (post-test)

Dimensiones	Grupos	Dominio de multiplicación básica				p-Fisher
		Sí		No		
		Frec.	%	Frec.	%	
Semántico-conceptual	Experimental	27	87,1	4	12,9	0,009
	Control	15	55,6	12	44,4	
Procedimental-regulativa	Experimental	25	80,6	6	19,4	0,013
	Control	13	48,1	14	51,9	
Socioafectivo-valorativa	Experimental	29	93,5	2	6,5	0,008
	Control	17	63,0	10	37,0	

El análisis de los resultados del proceso de experimentación pedagógica y los resultados específicos del post-test permitieron reconocer la superioridad de la estrategia experimental. Por ejemplo:

- Su efecto sinérgico, expresado en la mediación explícita (andamiaje metacognitivo + colaboración) que potenció simultáneamente la cognición, a través del uso flexible de propiedades (semántico) y selección estratégica (procedimental), el afecto, a través de la seguridad al explicar ideas matemáticas de tipo multiplicativas y la valoración, al producirse una internalización del rigor matemático (“revisar evita errores”).
- En relación con la transferencia a la práctica, el grupo experimental resolvió problemas más rápido que el grupo de control, usando estrategias óptimas (76 % usó descomposición en fases complejas versus 15 % en control).

Como datos adicionales asociados al cuasiexperimento se pudo comprobar que el 90,3 % del grupo experimental (28 escolares) develaron

alta satisfacción con la estrategia didáctica implementada. Los aspectos mejor valorados fueron:

1. Problemas multiplicativos contextualizados (facilitaron la comprensión).
2. Recursos lógico-verbales (uso de propiedades como transitividad y asociatividad).
3. Actividades lúdicas, destacando El Laberinto de las Tablas por hacer divertido el aprendizaje.

El 9,7 % restante (tres escolares) asoció sus dificultades iniciales a la complejidad de las tablas, aunque reconocieron mejoras progresivas.

4. DISCUSIÓN

La estrategia didáctica implementada en el grupo experimental demuestra que el desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación trasciende la memorización mecánica, validando principios teóricos clave y superando limitaciones de enfoques tradicionales. A continuación, se analizan estas contribuciones a la luz del marco teórico y la literatura existente:

1. Confirmación del modelo triádico de memoria lógico-verbal.

Los resultados validan la interdependencia de las dimensiones cognitiva, afectiva y valorativa postulada por López et al. (2017) y Vygotsky (1995). La superioridad del grupo experimental en la dimensión socioafectivo-valorativa corrobora que la internalización de significados matemáticos requiere los siguiente dos aspectos: 1) Mediación social, donde la verbalización colaborativa (explicación entre pares durante el diseño de juegos y actividades) consolida redes semánticas; y 2) Significatividad emocional, evidenciada en la reducción de ansiedad y la valoración del rigor matemático como acto ético.

Esto contrasta con el grupo control, donde la reproducción verbal aislada limitó la transferencia a contextos reales, confirmando las críticas de Isoda y Olfos (2009) a los métodos descontextualizados.

2. Superación del conflicto aditivo-multiplicativo.

La estrategia experimental traspasó el conflicto cognitivo identificado por Isoda y Olfos (2009) en la transición del pensamiento aditivo al multiplicativo:

- Generalización de modelos: Los escolares aplicaron isomorfismos (6×9 como “9 bolsas con 6 globos”) en contextos novedosos (fiesta escolar), demostrando comprensión profunda de la multiplicación como estructura relacional.
- Automatización vigilante: La verificación de errores mediante propiedades (rechazo de $7 \times 0 = 7$ por incongruencia con el principio de anulación) confirma la noción de supervisión metacognitiva de Sobrado et al. (2018). Esto refuta la idea de que la fluidez operacional anula la conciencia (Isoda y Olfos, 2009), posicionándola como un mecanismo de regulación jerárquica.

3. Potenciación de la mediación sociocultural.

La eficacia de las actividades colaborativas (diseño de juegos con materiales reales) respalda el principio vygotskyano de que el lenguaje social precede al pensamiento abstracto.

- Internalización de valores: La argumentación entre pares (“revisar evita equivocaciones”) transformó la precisión matemática en un valor epistémico compartido, superando la visión instrumental del control (“sirve para aprobar”) predominante en el grupo control.
- Contextualización significativa: Como señala Terrazo et al. (2020), las simulaciones realistas (con juegos didácticos) facilitan el tránsito de lo concreto a lo simbólico, acelerando el acceso a niveles 4-5 de la memoria lógico-verbal.

4. Refutación crítica a los modelos mecanicistas.

Los resultados desmienten tres supuestos de la enseñanza tradicional:

- Falsa dicotomía velocidad-comprensión: El grupo experimental logró simultáneamente exactitud $\geq 90\%$ y flexibilidad estratégica,

demostrando que la automatización se sustenta en redes semánticas (Chamorro, 2021).

- Insuficiencia de la repetición descontextualizada: El grupo control mostró alta fragilidad ante errores (abandono de tareas tras equivocaciones), confirmando que la memoria mecánica no genera resiliencia cognitiva (López et al., 2017).
- Irrelevancia afectiva del contexto: La ansiedad en el control evidenció que la presión por “decir tablas rápido” inhibe la autorregulación, mientras la estrategia experimental vinculó el éxito con satisfacción emocional (“Me alegré cuando mi compañero entendió”).

5. Contribuciones metodológicas a la enseñanza de la multiplicación.

La estrategia se alinea con propuestas para contextos rurales, de recursos limitados, pero amplía su alcance al integrar dimensiones ausentes en modelos previos. La articulación explícita de componentes afectivos (gestión emocional) y valorativos (rigor ético) trasciende el enfoque en lo procedimental de Samaniego et al. (2021).

6. Implicaciones para políticas educativas.

Los resultados exigen repensar la formación docente y los currículos:

- Formación en neurodidáctica: Docentes deben dominar técnicas de andamiaje metacognitivo (Chamorro, 2021) para fomentar niveles 4-5 de memoria lógico-verbal, no solo transmitir contenidos.
- Revisión de progresiones curriculares: Como advierten Isoda y Olfo (2009), la complejidad debe medirse por desarrollo mnémico (niveles 1-5), no por volumen de tablas memorizadas.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la memoria lógico-verbal en la sistematización de ejercicios básicos de multiplicación en escolares de tercer grado refleja un sistema dinámico mediado socioculturalmente, donde la comprensión semántica, los procedimientos autorregulados y los valores colaborativos

interactúan sinérgicamente. La superioridad de la estrategia experimental sobre el método tradicional radicó en su capacidad para:

- Transformar la sistematización en actividad consciente, vinculando propiedades abstractas con aplicaciones reales.
- Convertir el error en oportunidad de aprendizaje, mediante supervisión metacognitiva.
- Fortalecer la identidad matemática, al asociar el éxito con procesos colectivos y rigor ético.

Esta investigación demuestra que la memoria lógico-verbal no es un depósito de hechos numéricos, sino un proceso vivo de construcción social, afectiva y cognitiva que redefine la enseñanza de la multiplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J. A., Costa, H. M. y García, J. (2018). ¿Qué necesitamos para aprender a multiplicar? El rol de las habilidades numéricas básicas y la ansiedad. *Escritos de Psicología*, 11(3), 103-114. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2018.221>
- Álvarez, M., López, M. y Orozco, J. (2020). La estimulación de la memoria en los escolares del primer momento del desarrollo de la Educación Primaria. *Transformación*, 16(1), 137-151. <https://transformacion.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/187>
- Aristizábal, J. H., Colorado, H. y Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *SOPHIA*, 12(1), 117-125. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.12v.1i.450>
- Barba, D. y Calvo, C. (2016). Tareas ricas para practicar las tablas. *SUMA*, 82, 69-76.
- Byas, R. y Blanco, R. (2019). *Didáctica de la Matemática nivel secundario*. Editora Universitaria UASD.

- Chamorro, M. C. (2021). Can We Explain Students' Failure in Learning Multiplication? En M. Isoda y R. Olfos (Eds.), *Teaching Multiplication with Lesson Study* (pp. 265-289). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28561-6_11
- Demera-Zambrano, K. D., López-Vera, L. S., Zambrano-Romero, M. G., Alcívar-Vera, N. M. y Barcia-Briones, M. F. (2020). Memorización y pensamiento crítico-reflexivo en el desarrollo del aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 474-495. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1294>
- Dubé, A. K. y Robinson, K. M. (2018). Children's understanding of multiplication and division: Insights from a pooled analysis of seven studies conducted across 7 years. *British Journal of Developmental Psychology*, 36(2), 206-219. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12217>
- Friedemann, S. M. (2012). Aportes del campo de estudios sobre memoria para un abordaje reflexivo del pasado reciente universitario. *Aletheia*, 2(4), 1-7. <https://www.aletheia.fahce.unlp.edu.ar/article/view/ATHv02n04a15/17047>
- Hernández, E. H., Leiva, E. Y., Macal, J. F. y Palacios, V. P. (2022). Mejora de las dificultades de aprendizaje de las tablas de multiplicar y comprensión lectora en la materia de matemática. *Revista Electrónica Entrevista Académica*, 10(3), 137-149.
- Isoda, M. y Olfos, R. (2009). *La enseñanza de la multiplicación: el estudio de clases y las demandas curriculares*. Ediciones Universitarias de Valparaíso. <https://math-info.cried.tsukuba.ac.jp/upload/MultiplicationIsodaOlfos.pdf>
- Lavilla, L. (2011). La memoria en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Pedagogía Magna*, (11), 311-319. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629232.pdf>
- López, M., Cuenca, M. y Carbó, D. (2017). La memoria lógico-verbal en escolares primarios: Una visión integradora desde la Psicología y la Didáctica. *VARONA*, 64, 1-10.

- López, M., Jústiz, M. y Cuenca, M. (2013). Métodos, procedimientos y estrategias para memorizar: reflexiones necesarias para la actividad de estudio eficiente. *Humanidades Médicas*, 13(3), 805-824.
- Lotero, L., Andrade, E. y Andrade, L. (2011). La crisis de la multiplicación: Una propuesta para la estructuración conceptual. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 2(especial), 38-64. <https://doi.org/10.18175/vys2.especial.2011.03>
- Martínez, S., Pérez, A. y Valdés, M. B. (2022). Juegos didácticos para el aprendizaje de las magnitudes en la educación primaria. *Revista Conrado*, 18(87), 451-459.
- Ministerio de Educación de Cuba [MINED]. (2016). *Plan de estudio de la Educación Primaria*. MINED.
- Oyarzo, X., Burgos, S. y Prat, M. (2023). Elaboración de un instrumento para identificar prácticas pedagógicas en la enseñanza de la multiplicación. *Educación Matemática*, 35(2), 95-115. <https://doi.org/10.24844/EM3502.04>
- Padrón, N. (2020). *Sistema de actividades didácticas para la memorización de ejercicios básicos en escolares de primer grado*. Trabajo de Diploma no publicado. Universidad de Matanzas. <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/953>
- Reina, R. A. y Viviana, K. (2013). ¿Memorizar las tablas de multiplicar garantiza el aprendizaje y la comprensión en los niños? *Revista Ejes*, 1(1), 18-21.
- Samaniego, F. R., Vallejo, L. M. y Samaniego, C. A. (2021). Incidencia de la metodología utilizada en la conceptualización y memorización de las tablas de multiplicar. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 1390-1409. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i3.2062>
- Sanaguano, R. P. (2022). *Método Singapur como estrategia enseñanza-aprendizaje de tablas de multiplicar en niños de edad escolar*. Tesis

de Maestría no publicada. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/9292>

Sobrado, E., Sarduy, D. y Espindola, A. (2018). Estrategia didáctica para mejorar la calidad de la comunicación en matemática. *Transformación*, 14(2), 272-285. <https://transformacion.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/201>

Terrazo, E. G., Riveros, D. y Oseda, D. (2020). Juegos didácticos en el aprendizaje de las nociones matemáticas en la Institución Educativa n.º 329 de Huancavelica. *Revista Conrado*, 16(76), 24-30.

Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Ediciones Fausto.