Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

METODOLOGÍA MONTESSORI PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS LÓGICO-MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN BÁSICA

MONTESSORI METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF LOGICAL-MATHEMATICAL SKILLS IN BASIC EDUCATION

MSc. Jacqueline del Pilar Chimbo Guzmán
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

MSc. Lilian Avigail Chimbo Guzmán
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

Lic. Tamara Antonieta Garzón Pichogagon
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

Ing. Katherin Mishel Chimbo Silva
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

Lic. Zuleyma Johanna Rojas Cruz
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17280

Metodología Montessori para el desarrollo de competencias lógico-matemáticas en Educación Básica

MSc. Jacqueline del Pilar Chimbo Guzmán[1]
jacqueline.chimbo@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0005-3955-7185
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

MSc. Lilian Avigail Chimbo Guzmán
lilian.chimbo@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0007-8048-834X
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

Lic. Tamara Antonieta Garzón Pichogagon
tamara.garzon@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0006-5681-0223
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

Ing. Katherin Mishel Chimbo Silva
katherin.chimbo@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0006-1169-8362
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

Lic. Zuleyma Johanna Rojas Cruz
zuleyma.rojasg@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0004-5272-8893
Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador

RESUMEN

Esta investigación cualitativa analizó la implementación de la Metodología Montessori para el desarrollo de competencias lógico-matemáticas en educación básica, mediante entrevistas a docentes y estudiantes. Los resultados revelaron percepciones contrastantes: mientras docentes innovadores y estudiantes hábiles destacaron mejoras en autonomía y razonamiento abstracto, aquellos con enfoques tradicionalistas o dificultades de aprendizaje señalaron limitaciones en estructura y claridad. Se identificaron tres factores clave para su efectividad: (1) formación docente especializada, (2) adecuada mediación pedagógica de materiales, y (3) flexibilidad para adaptarse a diversos ritmos de aprendizaje. El estudio evidenció que el éxito del método depende críticamente de su adaptación contextual, particularmente en sistemas educativos con currículos rígidos. Los materiales concretos (como perlas doradas o tableros de sellos) mostraron potencial para desarrollar pensamiento lógico, pero su impacto varió según la capacidad de los docentes para guiar su uso y las necesidades individuales de los estudiantes. Como limitación, la investigación se basó en percepciones sin observación directa de aulas. Los hallazgos sugieren que Montessori puede transformar la enseñanza matemática si se implementa como sistema flexible, con mediación docente activa y articulación curricular. Futuras investigaciones podrían evaluar su impacto mediante diseños mixtos que combinen perspectivas cualitativas con medidas cuantitativas de aprendizaje.

Palabras clave: metodología montessori, competencias lógico-matemáticas, educación básica, formación docente, materiales didácticos

[1] Autor principal
Correspondencia: jacqueline.chimbo@educacion.gob.ec

Montessori Methodology for the development of logical-mathematical skills in Basic Education

ABSTRACT

This qualitative research examined the implementation of the Montessori Methodology for developing logical-mathematical competencies in elementary education through interviews with teachers and students. The results revealed contrasting perceptions: while innovative teachers and high-achieving students highlighted improvements in autonomy and abstract reasoning, those with traditional approaches or learning difficulties pointed out limitations in structure and clarity. Three key factors for effectiveness were identified: (1) specialized teacher training, (2) proper pedagogical mediation of materials, and (3) flexibility to adapt to diverse learning paces. The study demonstrated that the method's success critically depends on contextual adaptation, particularly in educational systems with rigid curricula. Concrete materials (such as golden beads or stamp games) showed potential for developing logical thinking, but their impact varied according to teachers' ability to guide their use and students' individual needs. As a limitation, the research relied on perceptions without direct classroom observation. The findings suggest that Montessori can transform mathematics education if implemented as a flexible system, with active teacher mediation and curricular articulation. Future research could evaluate its impact through mixed-methods designs combining qualitative perspectives with quantitative learning measures.

Keywords: montessori methodology, logical-mathematical competencies, elementary education, teacher training, didactic materials

Artículo recibido 08 marzo 2025

Aceptado para publicación: 15 abril 2025

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de competencias lógico-matemáticas en la educación básica es desafíos pedagógicos de la mayor importancia, especialmente en contextos de altos índices de dificultad de aprendizaje de estas áreas (OCDE, 2019). Como respuesta a este desafío, metodologías activas como el enfoque Montessori han ganado protagonismo por su capacidad para construir aprendizajes significativos a través de materiales concretos y ambientes auto-dirigidos (Lillard, 2017). Sin embargo, su implementación efectiva es controversial todavía, sobretodo en contextos de sistemas educativos públicos de estructura curricular rígida.

Existen antecedentes empíricos que han demostrado los beneficios del método Montessori en el desarrollo cognitivo, Márshall (2017) resaltó las mejoras en el razonamiento abstracto y de resolución de problemas en estudiantes que siguieron esta metodología, mientras que Rathunde (2010) cita el impacto que tiene el modelo en la motivación intrínseca. Bajo esa discusión, otros estudios, como el de Taggart et al., (2022) señalan limitaciones asociadas con la falta de una formación optimizada requerida para la articulación entre los objetivos curriculares y los materiales.

Teóricamente, además de apoyarse en el método Montessori, esta investigación se complementa con tres pilares, a saber: 1) la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1952) según la cual es necesaria la manipulación concreta para la construcción de esquemas mentales; 2) el "flow" de Csikzentmihályi (2014) que explica cómo los entornos auto-dirigidos favorecen concentración la concentración y 3) Los principios de educación activa de Dewey (1938), que hacen hincapié en el aprendizaje experiencial.

El trabajo pionero de María Montessori (1912/1986) sentó las bases teóricas y prácticas de esta metodología, destacando cómo el ambiente preparado y los materiales sensoriales favorecen el desarrollo cognitivo natural del niño. Estudios recientes han validado sus postulados, demostrando que el método promueve no solo habilidades académicas sino también funciones ejecutivas (Lillard & Else-Quest, 2006). En el contexto latinoamericano, investigaciones como las de Hainstock (1997) y Pardo (2015) han adaptado estos principios, aunque señalan la necesidad de contextualizarlos a realidades educativas diversas.

El trabajo pionero de María Montessori (1912) estableció tanto las raíces teóricas como prácticas de esta metodología, enfatizando que el ambiente preparado y los materiales sensibles ayudan a que el niño

desarrolle su capacidad cognitiva de forma auténtica. Hoy en día, estos postulados han sido validados por la ciencia, pues el método no sólo promueve la competencia académica, sino la funcionalidad ejecutiva (Lillard & Else-Quest, 2006). En el contexto latinoamericano, investigaciones como las de Hainstock (1997) y Pardo (2015), han adaptado esta metodología, pero plantean que deben contextualizarse en realidad educativas estudiantiles no homogéneas.

METODOLOGÍA

En esta investigación, se adoptó un enfoque cualitativo con el propósito de investigar las percepciones y experiencias de docentes y estudiantes sobre la implementación de la Metodología Montessori para el desarrollo de competencias lógico-matemáticas en educación básica. Denzin y Lincoln (2018) indican que el paradigma cualitativo se propone para entender fenómenos educativos desde la visión de los sujetos. Justamente para ello, se trabajó con docentes y estudiantes a través de entrevistas no estructuradas a profundidad, con el fin de considerar el impacto de la metodología en la vida social. Como Taylor et al. (2016) expresan, esta metodología enriquece la recolección de datos, posibilitando obtener narrativas ricas y detalladas, ideales para la descripción de experiencias subjetivas.

Participantes y contexto

Se seleccionó un grupo de 10 docentes y 15 alumnos de educación básica de los diez años a los 12, de las dos escuelas públicas ecuatorianas que aplican Montessori. Se utilizó una muestra intencional. Los participantes fueron escogidos en función de haber tenido una exposición prolongada con la metodología, lo cual convive con el principal criterio de saturación teórica propuesto por Morse(2015) que pretende garantizar la suficiencia de datos.

Recolección de datos

Las entrevistas fueron realizadas de manera presencial con una duración de 45 minutos en promedio. Se centraron en tres ejes: a) la percepción de los docentes acerca del impacto que Montessori tiene en el razonamiento lógico-matemático, b) las experiencias de los estudiantes utilizando los materiales concretos (perlas doradas, sellos) y, c) las experiencias con las metodologías tradicionales. Se usó un guion flexible, lo cual contribuyó a la posibilidad de cubrir temas emergentes (Hammersley & Atkinson, 2019).

Análisis de datos

Las grabaciones fueron transcritas y analizadas con base a codificación temática (Braun & Clarke, 2006,) con lo que se pudo identificar patrones como “independencia en el aprendizaje”, “manipulación como facilitadora de la abstracción” y “dificultades de transición curricular”. Dichos códigos se procesaron mediante el programa de software QDA Miner lite, para tener garantías de trazabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las entrevistas con docentes y estudiantes de Educación Básica planteados a la Metodología Montessori para el desarrollo de competencias lógico-matemáticas muestran un panorama complejo sobre la implementación de la metodología en cuestión. A través del análisis cruzado, se identifican convergencias, tensiones y desafíos clave, organizados a través de las categorías principales establecidas al principio del análisis.

Percepción de docentes: entre innovación y resistencia

Los docentes con mayor predisposición a la innovación, (códigos D2, D6, D7), argumentaron sobre el impacto positivo en los estudiantes en autonomía y motivación, coincidiendo con la categoría “Impacto en Competencia”. En este punto, D6 también indicó “los muchachos han mejorado más en resolver problemas, no solo en memorizar”, es decir que el pensamiento abstracto avanzó, una subcategoría prioritaria. Sin embargo, los profesores de instrucción más tradicionales, como D3 y D5, cuestionaron la efectividad de Montessori, dado que no encuentran evidencia de que se traduzca en mejoras en las evaluaciones estandarizadas, un desafío relacionado con la subcategoría “evaluación de competencias”. Un descubrimiento crítico fue la brecha en la formación docente (“Necesito capacitación urgente” , D4) ya que restringe el uso pedagógico de los materiales, la barrera señalada en la subcategoría “desafío s en la implementación” . En contraste, los docentes especializados en el método Montessori, D1, D7 superan estas dificultades, al adaptar correctamente los materiales mostrando que la expertise ayuda a librar obstáculos.

Experiencia estudiantil: Motivación vs. Confusión

Responder en la tabla de los estudiantes, mostraron mucha diversidad. Los estudiantes con dificultad en matemáticas (E1, E4, E5) asumieron frustración o desinterés en los materiales como las perlas doradas (“No entiendo para qué sirve”) mostrando un problema en la subcategoría “Interacción con materiales

didácticos". Esta reacción se relaciona con la percepción de docentes como D1, que plantearon que "algunos alumnos necesitan estructura"; sugiriendo que la autonomía no es suficiente para todos.

En contraste, el estudiante con mayor habilidad (E3, E7) disfrutaron la libertad para descubrir ("Descubrí una fórmula sola") respaldando la subcategoría "Autonomía y confianza". Sin embargo, señalaron carencias, como la falta de desafíos, algo que los docentes innovadores (D7) también reconocieron ("Diseñé materiales más complejos para álgebra"). Esta sintonía entre docentes y alumnos evidencia la necesidad de diferenciación pedagógica, algo que no se había considerado en las categorías iniciales, pero que se dio de forma emergente.

Puntos de encuentro y de tensión

Autonomía vs. Guía: Estudiantes con dificultades (E1, E4) prefirieron instrucción directa, mientras los docentes innovadores (D2, D6) defendieron la autoexploración. Esta tensión exige equilibrar las subcategorías "Autonomía en el aprendizaje" (docentes) y "Emociones y motivación" (alumnos), sugiriendo la necesidad de andamiaje docente flexible.

Materiales concretos: tanto los profesores (D2, D6), como los estudiantes (E3, E6), mencionaron conjuntamente el potencial lúdico de materiales como los cubos binomiales o las pizzas de fracciones; validando la subcategoría "Estrategias pedagógicas". Sin embargo, mostraron diferencias en su uso efectivo: algunos estudiantes (E5) la usaban primordialmente para "hacer ruido con el ábaco", esto es, en una forma superficial, mientras que los docentes, si trataban de vincularlos al desarrollo de competencias.

Atunomía vs guía: los estudiantes con dificultdes, (E1, E4) escogían la instrucción directa, mientras los profesores innovadores; (D2, D6) procuraban incentivar la autoexploración. Esta tensión pone en necesidad de equilibrio las subcategorías "Autonomía en el aprendizaje" (docentes) y "Emociones y motivación" (alumnos), lo que sugiere la necesidad de un andamiaje docente flexible

Tabla 1: *Análisis de categorías a partir de respuestas escogidas: docentes*

Sujeto	**Perfil clave**	**Respuesta a: *¿Qué materiales Montessori usa para matemáticas?***	**Respuesta a: *¿Cambios observados en estudiantes?***	**Respuesta a: *¿Principales desafíos?***	**Actitud hacia Montessori**
D1 (Mujer, 25+ años, pedagoga, especialista en matemáticas)	Experta en didáctica matemática	*"Uso las perlas doradas y los sellos para decimales, pero adapto secuencias para alinearlas al currículo nacional"*	*"Mayor autonomía en resolución de problemas, pero algunos aún necesitan estructura"*	*"La presión por cumplir con estándares estandarizados limita la exploración"*	**Crítica pero abierta**
D2 (Hombre, 5 años, pedagogo sin especialización)	Novel con apertura a innovación	*"Los cubos binomiales son mis favoritos; los estudiantes descubren patrones algebraicossolos"*	*"Niños que odiaban matemáticas ahora piden trabajar más"*	*"Falta de materiales: improviso con recursos reciclados"*	**Entusiasta**
D3 (Mujer, 25+ años, pedagoga tradicionalista)	Resistente al cambio	*"Prefiero el libro de texto. Los materiales Montessori son distractores"*	*"No veo diferencia en su rendimiento en pruebas estandarizadas"*	*"Esta metodología desordena el aula"*	**Rechazo**
D4 (Mujer, 5 años, no pedagoga)	Sin formación pero curiosa	*"Intento usar las barras numéricas, pero no sé si lo hago bien"*	*"Algunos avanzan rápido, otros se pierden sin instrucción directa"*	*"Necesito capacitación urgente"*	**Insegura**
D5 (Hombre, 25+ años, no pedagoga, tradicionalista)	Experiencia pero rígido	*"Solo uso el ábaco ocasionalmente. Lo demás es moda"*	*"Los estudiantes se distraen manipulando objetos en vez de*	*"Los padres exigen que enseñe como antes"*	**Resistente**

Sujeto	Perfil clave	Respuesta a: *¿Qué materiales Montessori usa para matemáticas?*	Respuesta a: *¿Cambios observados en estudiantes?*	Respuesta a: *¿Principales desafíos?*	Actitud hacia Montessori
			calcular"		
D6 (Mujer, 5 años, pedagoga)	Joven innovadora	*"El tablero de los sellos es clave para entender operaciones complejas"*	*"Han mejorado en visualizar problemas, no solo memorizar"*	*"El tiempo para preparar materiales es excesivo"*	**Proactiva**
D7 (Hombre, 25+ años, especialista en matemáticas)	Experto técnico	*"Diseñé mis propios materiales basados en Montessori para álgebra"*	*"Dominan la abstracción más rápido que con métodos tradicionales"*	*"Colegas desconfían por falta de evidencia cuantitativa"*	**Innovador**

Elaborado por: Autores, 2025.

Tabla 2: *Análisis de categorías a partir de respuestas escogidas: estudiantes.*

Sujeto	Perfil clave	Respuesta a: *¿Qué material Montessori te gusta más para matemáticas?*	Respuesta a: *¿Cómo te sientes al elegir tus actividades?*	Respuesta a: *¿Prefieres Montessori o la forma tradicional?*	Actitud hacia las matemáticas
E1 (Niño, 11 años, bajas calificaciones)	Dificultad en matemáticas, frustrado	*"Las perlas doradas son bonitas, pero no entiendo para qué sirven"*	*"Me da miedo elegir mal y equivocarme otra vez"*	*"Prefiero que la profesora me diga qué hacer, al menos ahí sé los pasos"*	**Frustración/Ansiedad**

Sujeto	Perfil clave	Respuesta a: *¿Qué material Montessori te gusta más para matemáticas?*	Respuesta a: *¿Cómo te sientes al elegir tus actividades?*	Respuesta a: *¿Prefieres Montessori o la forma tradicional?*	Actitud hacia las matemáticas
E2 (Niña, 10 años, rendimiento promedio)	Neutral, sin preferencia clara	*"Me gusta el tablero de los sellos porque parece un juego"*	*"Está bien, pero a veces no sé qué escoger y pierdo tiempo"*	*"Las dos son iguales, solo que aquí toco cosas"*	**Indiferente**
E3 (Niño, 12 años, muy hábil)	Alto rendimiento, aburrido con lo tradicional	*"Los cubos binomiales son geniales: descubrí una fórmula sola"*	*"¡Me encanta! Así aprendo a mi ritmo sin esperar a los demás"*	*"Odio las planas de ejercicios. Con esto al menos pienso"*	**Motivado por el desafío**
E4 (Niña, 11 años, bajas calificaciones)	Dificultad, baja autoestima	*"Las barras numéricas me ayudan un poco, pero sigo sin entender las divisiones"*	*"Me siento tonta cuando otros terminan rápido y yo no"*	*"No sé... en ambas me va mal"*	**Desánimo**
E5 (Niño, 10 años, bajas calificaciones)	Dificultad, distraído	*"El ábaco está chévere, pero lo uso más para hacer ruido"*	*"Me pierdo y termino jugando con los materiales"*	*"La otra forma es más fome, pero al menos sé qué hacer"*	**Desinterés**

Sujeto	Perfil clave	Respuesta a: *¿Qué material Montessori te gusta más para matemáticas?*	Respuesta a: *¿Cómo te sientes al elegir tus actividades?*	Respuesta a: *¿Prefieres Montessori o la forma tradicional?*	Actitud hacia las matemáticas
E6 (Niña, 12 años, rendimiento promedio)	Colaborativa, disfruta el trabajo en grupo	*"Las fracciones con pizzas de cartón son divertidas"*	*"Me gusta cuando la profe nos guía un poco"*	*"Montessori es mejor, pero a veces necesito explicaciones"*	**Positiva con apoyo**
E7 (Niña, 11 años, muy hábil)	Curiosa, rápida comprensión	*"El tablero de los sellos es muy fácil. Ya quiero algo más difícil"*	*"Quisiera más retos, no solo lo básico"*	*"Cualquier método me da igual, pero esto es menos aburrido"*	**Habilidad sin pasión**
E8 (Niño, 12 años, rendimiento promedio)	Práctico, prefiere aplicaciones reales	*"Las perlas para aprender a pagar cosas son útiles"*	*"Está bien, pero a veces quiero que me corrijan rápido"*	*"Montessori sirve para cosas prácticas, la otra para exámenes"*	**Pragmático**

Elaborado por: Autores, 2025.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación cualitativa, cuyo objeto de análisis fue las percepciones entre docentes y alumnos acerca de la Metodología Montessori, para la enseñanza del desarrollo de competencias lógico-matemáticas en la Educación Básica, mostró los siguientes resultados: aunque la metodología

propone mayor autonomía, motivación y aprendizaje significativo en muchos estudiantes, especialmente aquellos con competencias significativamente altas; necesita cubrir tres factores clave: una adecuada formación del docente, mediación pedagógica efectiva de los materiales educativos y flexibilidad a sistemas de aprendizaje distintos.

El análisis de los resultados muestra una paradoja: los docentes innovadores y alumnos más hábiles destacaron el potencial de Montessori para promover pensamientos abstractos y la solución de problemas (Lillard, 2017), mientras que por su parte los alumnos con dificultades educativas y docentes claramente tradicionalistas detectaron problemas en la implementación de este modelo, especialmente cuando falta estructura o claridad sobre la puesta en práctica de los materiales. Esto demuestra que el método no es intrínsecamente superior, sino que depende de cómo se adapte a ciertos contextos.

Los tres ámbitos prioritarios para la mejora en la implementación fueron los siguientes: el primer ámbito; capacitación docente continua para lograr dominio no solo sobre el uso técnico de los materiales, sino también de estrategias de andamiaje diferenciado; segundo, el diseño de secuencias didácticas integradas donde, se combine la autonomía con orientación progresiva, especialmente para estudiantes rezagados. E tercero, la articulación curricular, que permita integrar los principios de Montessori con los estándares educativos nacionales.

Estos hallazgos se alinean con anteriores estudios (Rathunde, 2010; Marshall, 2017) que, advierten sobre la implementación de metodologías activas sin tomar en cuenta los contextos. Como limitación, el estudio no incluyó observaciones directas en aula, que validaran lo que se informaba; estudios adicionales podrían analizar estos resultados con análisis de prácticas *in situ.*

En conclusión, la Metodología Montessori muestra potencial para transformar la enseñanza lógico-matemática, pero requiere implementarse como un sistema flexible -no dogmático-, donde la mediación docente sea tan relevante como los materiales mismos. Su verdadero valor reside en cómo se adapte a las necesidades diversas de los estudiantes y a las realidades de cada contexto educativo.

En conclusión, la Metodología Montessori tiene el potencial de hacer un cambio en la enseñanza lógico-matemática, pero debe implementarse como un sistema flexible – no dogmático-, ya que la mediación debe ser tan significativa como los materiales Montessori propiamente dichos. Ese es su verdadero valor, para usarla en la medida de las necesidades de los estudiantes y en la realidad de cada contexto educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICSA

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7a ed.).

Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Csikszentmihalyi, M. (2014). Flow and the foundations of positive psychology. Springer.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2018). The SAGE handbook of qualitative research (5a ed.). Sage.

Dewey, J. (1938). Experience and education. Macmillan.

García, M. (2019). Metodologías activas en educación matemática. Narcea.

Hammersley, M. & Atkinson, P. (2019). Ethnography: Principles in practice (4a ed.). Routledge.

Hernández, F. & Ventura, M. (2018). La organización del currículum por proyectos de trabajo. Graó.

Kvale, S. (2008). Doing interviews. Sage.

Lillard, A. S. (2017). Montessori: The science behind the genius. Oxford University Press.

Marshall, C. (2017). Montessori education: A review of the evidence base. NPJ Science of Learning, 2(1), 1-9.

Morse, J. M. (2015). Critical issues in qualitative research methods. Sage.

OECD. (2019). PISA 2018 Results. OECD Publishing.

Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. International Universities Press.

Pozo, J. I. (2016). Aprender en tiempos revueltos. Alianza Editorial.

Rathunde, K. (2010). Optimal experience and Montessori learning environments. Journal of Research in Childhood Education, 24(3), 239-252.

Sáenz, O. (2020). Didáctica de las matemáticas en educación primaria. Síntesis.

Taggart et al. (2022). Montessori education in diverse contexts. Routledge.

Taylor, S. J., Bogdan, R. & DeVault, M. (2016). Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource (4a ed.). Wiley.

Zabala, A. & Arnau, L. (2014). Cómo aprender y enseñar competencias. Graó.