

Aplicación del enfoque de matemáticas invisibles para promover el razonamiento lógico-matemático en egresados de bachillerato del municipio de Tuchín (Córdoba)

María Elena Suarez Roqueme

Asesor

Anyi Marcela Rodriguez Torres

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen

Este documento es el resultado de un ejercicio de investigación formativa desarrollado como opción de grado, que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica y su relación con la investigación educativa. El estudio se llevó a cabo en el municipio de Tuchín (Córdoba), con la participación de egresados de bachillerato pertenecientes a diferentes comunidades rurales. El objetivo general fue analizar el razonamiento lógico-matemático en los participantes mediante la aplicación de actividades con enfoque de matemáticas invisibles, utilizando un enfoque cualitativo de investigación-acción educativa. En este proceso se puso en juego la variable “enfoque de matemáticas invisibles”, reconociendo sus efectos en el aspecto ontológico de los sujetos, particularmente en su percepción, autoconfianza y valoración del conocimiento matemático en la vida cotidiana. A partir de este ejercicio investigativo, se concluyó que la implementación de estrategias contextualizadas, basadas en la experiencia y la colaboración, favorece el desarrollo del razonamiento lógico y promueve una actitud más positiva hacia las matemáticas en contextos comunitarios.

Palabras clave: razonamiento, matemáticas, aprendizaje, comunidad, educación.

Abstract

This document is the result of a formative research project developed as a degree requirement, which enabled reflection on pedagogical practice and educational research. The study was conducted in the municipality of Tuchín (Córdoba, Colombia), with the participation of high school graduates from different rural communities. The main objective was to analyze logical-mathematical reasoning among participants through the implementation of activities based on the invisible mathematics approach, using a qualitative educational action research design. This process explored the variable “invisible mathematics approach,” recognizing its effects on the ontological dimension of the participants, particularly in their perception, self-confidence, and appreciation of mathematical knowledge in everyday life. The study concluded that implementing contextualized strategies grounded in experience and collaboration fosters the development of logical reasoning and promotes a more positive attitude toward mathematics in community-based contexts.

Keywords: reasoning, mathematics, learning, community, education.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Caracterización	9
Planteamiento del Problema	11
Pregunta de Investigación.....	13
Objetivos.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Marcos de Referencia	15
Referentes Conceptuales.....	15
Referentes Teóricos	16
Referentes Técnicos	18
Referentes Legales	20
Referentes Éticos	21
Herramientas y Métodos	23
Enfoque y Tipo de Estudio	23
Unidad de Análisis	23
Técnicas de Recolección de Datos.....	24
Categorías para el Análisis de Datos	26
Resultados	28

Acercamiento de la Población a la Variable	28
Experimentación	29
Identificación de Variaciones	31
Análisis y Discusión	33
Conclusiones y Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	39
Apéndices.....	43

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Muestras de investigación</i>	43
--	----

Introducción

El desarrollo del razonamiento lógico-matemático constituye un pilar fundamental para la formación integral de los individuos, ya que posibilita la resolución de problemas, la toma de decisiones y la comprensión del entorno desde una perspectiva analítica. En contextos educativos y comunitarios, especialmente en zonas rurales, fortalecer este tipo de pensamiento contribuye al empoderamiento personal y social, promoviendo la autonomía intelectual y la capacidad crítica. En el municipio de Tuchín, reconocido por su riqueza cultural y artesanal, se observa la necesidad de generar espacios educativos alternativos que valoren los saberes locales y fomenten el aprendizaje a través de experiencias significativas. En este sentido, abordar el razonamiento lógico desde el enfoque de las matemáticas invisibles representa una oportunidad para integrar el conocimiento académico con la vida cotidiana de los adultos de la comunidad.

A pesar de su relevancia, las matemáticas suelen percibirse como una disciplina compleja, distante y poco aplicable a la realidad de muchos adultos egresados de la educación media. Diversos estudios señalan que, en comunidades rurales, esta percepción genera desinterés y limita el desarrollo de competencias lógico-matemáticas que son esenciales para la vida diaria (Soler et al., 2020; Celi et al., 2021). En el contexto de Tuchín, esta problemática se refleja en la ausencia de programas formativos que promuevan la aplicación práctica del razonamiento lógico fuera del aula. Por tanto, se hace necesario indagar cómo los adultos movilizan este tipo de pensamiento en su cotidianidad y de qué manera estrategias pedagógicas innovadoras pueden fortalecer su relación con las matemáticas desde una perspectiva contextual y comunitaria.

El objetivo general de esta investigación fue analizar el razonamiento lógico-matemático en egresados de bachillerato del municipio de Tuchín mediante la aplicación de actividades con enfoque de matemáticas invisibles. Para ello, se adoptó un enfoque cualitativo de investigación-

acción educativa, que permitió comprender y transformar la práctica pedagógica en un entorno comunitario. La recolección de información se realizó a través de observaciones, cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y registros de campo, los cuales se analizaron mediante categorías emergentes relacionadas con la comprensión, la aplicación y la reflexión sobre el razonamiento lógico. Este proceso metodológico favoreció la interpretación profunda de los datos y la identificación de cambios en las percepciones y actitudes de los participantes.

El principal hallazgo de la investigación revela que los participantes, inicialmente distantes de las matemáticas, lograron reconocer la presencia del razonamiento lógico en su vida cotidiana y desarrollar actitudes más positivas hacia su aprendizaje. Las actividades basadas en situaciones reales y dinámicas colaborativas permitieron evidenciar que las matemáticas no solo se aprenden en el aula, sino también en los procesos sociales, económicos y culturales de la comunidad. Estos resultados invitan al lector a explorar el contenido de este informe, donde se presentan los fundamentos teóricos, el desarrollo metodológico y los análisis que sustentan la pertinencia del enfoque de matemáticas invisibles como estrategia transformadora para la educación comunitaria en Tuchín.

Caracterización

La investigación se desarrollará en el municipio de Tuchín, Córdoba, reconocido por su herencia cultural zenú y la producción del sombrero vueltiao, símbolo nacional. Los participantes provienen de la comunidad Nueva Vida y, en menor medida, de los barrios Santo Domingo y El Porvenir. Sus ocupaciones principales son la artesanía, la agricultura, los oficios informales y las labores del hogar, que marcan sus dinámicas cotidianas y educativas. La comunidad cuenta con servicios básicos como energía eléctrica y agua potable, condiciones que facilitan procesos de formación. Soler et al. (2020) evidencian que, en contextos rurales colombianos, la participación comunitaria en la educación mejora tanto el aprendizaje como la cohesión social, lo cual muestra que en escenarios como Tuchín el aprendizaje se fortalece cuando se articula con la vida comunitaria.

La unidad de análisis está conformada por doce egresados de bachillerato del municipio de Tuchín, de los cuales siete son mujeres y cinco son hombres, con edades que oscilan entre los 19 y los 61 años. Aunque todos han culminado la educación media, solo tres continúan estudios superiores, mientras que la mayoría se dedica a responsabilidades familiares, artesanales o trabajos informales. Estas condiciones socioeconómicas y laborales limitan sus posibilidades de avanzar académicamente y reducen el tiempo disponible para la formación. Como afirman Celi Rojas et al. (2021), “la importancia de este pensamiento consiste en la posibilidad de generar habilidades para el desarrollo de la inteligencia matemática y también para el empleo del razonamiento lógico” (p. 827). De manera complementaria, Alvis-Puentes et al. (2019) resaltan que los ambientes de aprendizaje deben responder a la vida real de los estudiantes, articulando la formación con sus condiciones sociales y culturales.

Las demandas de aprendizaje del grupo están vinculadas directamente con sus ocupaciones y responsabilidades diarias. La mayoría requiere fortalecer su razonamiento lógico para administrar mejor sus recursos en el hogar, calcular costos en la producción artesanal, organizar actividades agrícolas o manejar ingresos en trabajos informales. Estas necesidades reflejan la importancia de aplicar las matemáticas a contextos reales y significativos. En este sentido, Alvis-Puentes et al. (2019) señalan que “la construcción social del conocimiento matemático debe partir de una educación en y para la vida” (p. 138), lo que confirma que el aprendizaje matemático resulta más efectivo cuando se conecta con los escenarios cotidianos de los estudiantes.

Diversos factores contextuales influyen en el aprendizaje de este grupo, entre ellos las responsabilidades del hogar, las exigencias laborales y el limitado tiempo libre, lo que genera desinterés hacia procesos de formación. Estas condiciones son comunes en la educación de adultos, donde el acceso al conocimiento suele estar condicionado por las dinámicas sociales y económicas. La UNESCO (1990) resalta que “la educación de los niños y la de sus padres se respaldan mutuamente” (pp. 6–7), lo cual evidencia la importancia de integrar a la familia y la comunidad en estos procesos. De forma complementaria, Yoroza (2014) plantea que la participación comunitaria fomenta la permanencia y el aprovechamiento en la educación de adultos, al crear un entorno de apoyo que facilita la superación de dichas limitaciones.

Planteamiento del Problema

Los egresados de bachillerato del municipio de Tuchín (Córdoba) muestran desempeños valiosos en el uso de las matemáticas dentro de su vida diaria, especialmente en actividades artesanales, agrícolas y comerciales. Estas prácticas les permiten aplicar razonamientos básicos que favorecen la organización de sus tareas cotidianas. Sin embargo, estos desempeños no siempre logran trascender hacia un razonamiento lógico más amplio que les permita enfrentar los retos de la sociedad actual. En este sentido, Alvis-Puentes et al. (2019) señalan que la construcción del conocimiento matemático debe entenderse como un proceso social que trascienda el aula y se relacione con la vida cotidiana. Así, el grupo participante evidencia fortalezas, pero también la necesidad de ampliar su comprensión lógica en escenarios más complejos.

Los procesos de mediación que se han desarrollado en el municipio suelen apoyarse en métodos tradicionales, como la explicación directa y la resolución repetitiva de ejercicios. Si bien estas estrategias han permitido a algunos participantes adquirir conocimientos básicos, también han generado limitaciones al no propiciar aprendizajes significativos ni despertar suficiente motivación. De acuerdo con Nova Ávila (2023), “la gamificación es un instrumento significativo para la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas” (p. 37), lo que evidencia la necesidad de estrategias innovadoras. En esta línea, se reconoce que la mediación debe orientarse hacia experiencias más dinámicas que logren vincular el conocimiento matemático con los intereses y realidades de los adultos.

Ante esta situación, se plantea introducir situaciones reales con un enfoque de “matemáticas invisibles” como variable de mediación, lo cual permitirá reconocer la presencia de las matemáticas en escenarios cotidianos y culturales. Según Cobo y Moravec (2011), “el

aprendizaje invisible ocurre cuando lo relevante no son los límites formales, sino las experiencias de construcción y reconstrucción del conocimiento” (p. 92). De forma complementaria, diversos estudios han mostrado que cuando los aprendizajes se contextualizan, los estudiantes desarrollan mayor interés y autonomía (Sanmartí & Márquez, 2017). La hipótesis es que esta estrategia puede fortalecer el razonamiento lógico en los participantes al generar una conexión más profunda entre el conocimiento matemático y su vida diaria.

Pese a la importancia del razonamiento lógico en la vida adulta, se observa una brecha en el municipio de Tuchín respecto a propuestas que integren las matemáticas invisibles en contextos comunitarios. Si bien se reconoce que la educación de adultos promueve inclusión y equidad, aún no se ha explorado suficientemente cómo estos enfoques pueden aplicarse en comunidades rurales específicas. La UNESCO (2021) sostiene que “la educación y el aprendizaje de adultos deben ser relevantes, inclusivos y responder a las necesidades de cada contexto local” (p. 12). Por ello, esta investigación busca analizar cómo la incorporación de situaciones reales con matemáticas invisibles puede contribuir a cerrar esta brecha y enriquecer las competencias lógicas de los participantes.

Pregunta de Investigación

¿Cómo analizar el razonamiento lógico de 12 egresados de bachillerato del municipio de Tuchín (Córdoba) a través de situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles durante el segundo semestre de 2025?

Objetivos

Objetivo General

Analizar el razonamiento lógico de 12 egresados de bachillerato del municipio de Tuchín (Córdoba) mediante situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles durante el segundo semestre de 2025.

Objetivos Específicos

Describir el acercamiento de los 12 egresados de bachillerato del municipio de Tuchín al razonamiento lógico en su vida cotidiana, identificando las formas en que aplican o evitan las matemáticas en contextos reales.

Evaluar el impacto de las situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles en el desarrollo del razonamiento lógico de los participantes seleccionados.

Analizar los cambios observados en el razonamiento lógico de los egresados de bachillerato tras la implementación de actividades experimentales con situaciones reales y matemáticas invisibles.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

El pensamiento lógico-matemático se reconoce como una habilidad cognitiva clave para el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones en distintos contextos. No se restringe al ámbito escolar, sino que atraviesa la vida social, laboral y comunitaria. Celi Rojas et al. (2021) sostienen que este tipo de pensamiento “prepara al individuo para entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Además, con naturalidad, pone de manifiesto capacidades para el cálculo, cuantificaciones, proposiciones e hipótesis” (p. 829). En la misma línea, García (2014) afirma que fomenta la formulación de hipótesis y la organización de acciones con sentido. Estas perspectivas son fundamentales para esta investigación, pues permiten analizar cómo los adultos egresados de la educación media en Tuchín aplican el razonamiento lógico en situaciones cotidianas como la economía del hogar, el trabajo artesanal o la resolución de problemas comunitarios.

El aprendizaje invisible amplía la comprensión de la formación más allá de los espacios académicos formales. Cobo y Moravec (2011) lo definen como “aquello que ocurre cuando lo relevante no son los límites espaciales, sino las experiencias de construcción y reconstrucción del conocimiento” (p. 92). En este sentido, los adultos de Tuchín, a pesar de manifestar rechazo hacia las matemáticas escolares, aplican espontáneamente conceptos matemáticos al calcular gastos, negociar precios o planificar actividades. Acosta Santillán et al. (2024) muestran que la gamificación favorece estos procesos, pues promueve experiencias significativas y lúdicas. Este enfoque resulta central en el presente estudio, porque permite describir cómo los adultos emplean las matemáticas de forma práctica sin percibirlo como aprendizaje formal.

El aprendizaje con situaciones reales constituye un puente entre el conocimiento y la experiencia directa. Sanmartí y Márquez (2017, como se citó en Rosales Sánchez et al., 2020) sostienen que los contextos cotidianos “crean una conexión entre lo que se aprende en la escuela y lo que ocurre fuera de ella” (p. 2302-2). Bajo esta perspectiva, las actividades diarias de los adultos de Tuchín —como calcular costos de producción artesanal o administrar el dinero familiar— representan escenarios valiosos para evaluar cómo se activa el razonamiento lógico-matemático en la vida real. De esta manera, las situaciones reales refuerzan la pertinencia de analizar las matemáticas invisibles como estrategia de investigación en contextos comunitarios.

Finalmente, el aprendizaje comunitario y social confirma que la construcción del conocimiento se da en un entramado de interacciones colectivas. La UNESCO (1990) enfatiza que “el aprendizaje no se produce en situación de aislamiento [...], la educación de los niños y la de sus padres se respaldan mutuamente” (pp. 6–7). Por su parte, Yoroza (2014) destaca que la educación de adultos fomenta la cohesión social y la construcción colectiva de saberes. En la comunidad de Tuchín, estas perspectivas son esenciales para analizar cómo la interacción social favorece el desarrollo del razonamiento lógico en contextos colectivos, garantizando aprendizajes significativos y sostenibles.

Referentes Teóricos

El aprendizaje significativo de Ausubel plantea que el conocimiento nuevo se incorpora cuando logra vincularse con los saberes previos del estudiante. Ausubel (1983) afirmó que “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia” (p. 45). Nova Ávila (2023) añade que este modelo fundamenta la relación entre conocimientos previos y nuevas experiencias escolares. En el caso de los adultos de Tuchín, esta teoría permite analizar cómo los saberes adquiridos en la vida cotidiana se

convierten en base para desarrollar razonamiento lógico en contextos reales, aspecto central para esta investigación.

La teoría sociocultural de Vygotsky resalta que el aprendizaje se construye a través de la interacción social y la mediación cultural. Vygotsky (1979) indicó que “lo que el niño es capaz de hacer hoy con ayuda, será capaz de hacerlo por sí mismo mañana” (p. 87), un principio aplicable también en la educación de adultos. García (2014) sostiene que el pensamiento lógico fomenta la planificación y el razonamiento orientado a metas, lo que cobra relevancia en escenarios colectivos. Para este estudio, la teoría sociocultural permite describir cómo el razonamiento lógico de los adultos en Tuchín se desarrolla mediante el trabajo comunitario y las interacciones sociales que estructuran su vida diaria.

En la resolución de problemas matemáticos, Polya (1945) sostuvo que resolver problemas implica un proceso de análisis y no la simple aplicación de fórmulas. Nova Ávila (2023) explica que esta habilidad posibilita un razonamiento analítico a partir de situaciones del contexto, generando nuevos conocimientos. Desde esta perspectiva, la resolución de problemas permite evaluar cómo los adultos enfrentan desafíos cotidianos —como administrar recursos o calcular costos— aplicando estrategias de razonamiento lógico, lo que se alinea con los objetivos de la investigación.

El enfoque del aprendizaje invisible de Cobo y Moravec (2011) plantea que lo esencial del aprendizaje radica en experiencias significativas más allá de los límites espaciales de la escuela. Acosta Santillán et al. (2024) muestran que la gamificación convierte el aprendizaje en un proceso activo y participativo, lo cual resulta motivador para quienes han desarrollado rechazo hacia las matemáticas formales. Este marco teórico permite analizar cómo las

matemáticas invisibles, mediadas por estrategias lúdicas, favorecen en Tuchín el desarrollo del razonamiento lógico en contextos comunitarios.

El aprendizaje comunitario, respaldado por la UNESCO (1990) y Yoroza (2014), sitúa el conocimiento como un proceso compartido que conecta familia, comunidad e individuo. Estas perspectivas subrayan que la educación de adultos fomenta cohesión social y construcción colectiva de saberes. Este referente teórico permite describir cómo los aprendizajes matemáticos en Tuchín se configuran en dinámicas colectivas, potenciando el razonamiento lógico a través de experiencias comunitarias.

El enfoque de *puzzle-based learning* destaca el valor de los rompecabezas para estimular competencias metacognitivas. Fontes et al. (2024) argumentan que “los puzzles ofrecen un desafío intelectual con reglas universales, evocan un sentimiento de descubrimiento (‘momento Eureka’) y mantienen al jugador comprometido en la resolución” (p. 3). Este aporte teórico es útil para evaluar cómo actividades lúdicas pueden estimular el pensamiento crítico y el razonamiento lógico en adultos, lo cual fortalece la pertinencia del estudio.

Finalmente, Gilmore (2023) plantea que la cognición matemática se relaciona estrechamente con habilidades ejecutivas como la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Este modelo permite comprender cómo procesos cognitivos generales sostienen el rendimiento en la resolución de problemas. Resulta fundamental para analizar cómo los adultos de Tuchín ponen en juego estas capacidades al enfrentarse a situaciones reales que requieren razonamiento lógico.

Referentes Técnicos

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006) estableció los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas como lineamientos que orientan el

aprendizaje en todos los niveles educativos. Dichos estándares enfatizan el desarrollo de competencias para la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la aplicación de las matemáticas en contextos cotidianos. En el marco de esta investigación, estos lineamientos resultan útiles para analizar cómo los adultos de Tuchín movilizan el razonamiento lógico en situaciones de la vida real, incluso por fuera de la educación formal.

Posteriormente, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017) publicó la Malla de Aprendizajes en Matemáticas, la cual especifica desempeños esperados y orientaciones pedagógicas para fortalecer el pensamiento matemático. Aunque dirigida principalmente a contextos escolares, su énfasis en el aprendizaje progresivo y contextualizado permite evaluar cómo los procesos formativos comunitarios en Tuchín pueden adaptarse a las necesidades de adultos egresados de la educación media, haciendo visibles las matemáticas que surgen en la vida diaria.

A nivel internacional, la UNESCO (2009) ha señalado que la educación de adultos debe garantizar aprendizajes significativos que respondan a contextos culturales y sociales específicos. Del mismo modo, la UNESCO (2015, 2021) ha insistido en la necesidad de promover competencias que permitan a las personas desenvolverse en un mundo complejo y cambiante. Estas orientaciones técnicas sustentan la relevancia de describir cómo la interacción con situaciones reales contribuye al desarrollo del razonamiento lógico en los adultos de Tuchín, en coherencia con los objetivos del estudio.

La UNICEF (2015) ha resaltado que los procesos educativos inclusivos y comunitarios requieren materiales pertinentes y metodologías que reconozcan la diversidad de experiencias de aprendizaje. Este planteamiento apoya la presente investigación al evaluar cómo estrategias

basadas en matemáticas invisibles pueden adaptarse al contexto cultural de Tuchín y contribuir al desarrollo de competencias lógicas en los participantes.

Referentes Legales

La Constitución Política de Colombia reconoce la educación como un derecho fundamental y un servicio público con función social (Congreso de la República de Colombia, 1991). Este principio garantiza que todas las personas, independientemente de su edad, puedan acceder a oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida. En el marco de esta investigación, la Constitución respalda la pertinencia de describir y analizar cómo los adultos en Tuchín ejercen este derecho mediante procesos comunitarios que fortalezcan su razonamiento lógico a partir de situaciones reales.

En coherencia con este mandato, la Ley General de Educación establece los objetivos y principios rectores del sistema educativo colombiano (Congreso de la República de Colombia, 1994). La norma subraya que la educación debe promover el desarrollo integral, la capacidad crítica y la participación ciudadana. Este marco legal permite evaluar cómo los adultos egresados de la educación media en Tuchín pueden continuar su formación en espacios comunitarios, aprovechando estrategias pedagógicas basadas en las matemáticas invisibles.

De igual forma, la Ley 1620 de 2013 creó el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y la Formación para los Derechos Humanos (Congreso de la República de Colombia, 2013). Aunque su foco se orienta hacia la educación básica y media, destaca la importancia de ambientes de aprendizaje seguros, participativos y respetuosos de la dignidad humana. Este enfoque resulta pertinente para analizar cómo los adultos de Tuchín pueden acceder a espacios comunitarios que, además de fortalecer el razonamiento lógico, promuevan la convivencia y la inclusión social.

Marcos internacionales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1948) y las directrices de la *UNESCO* (2015, 2021) reafirman la educación como un derecho universal a lo largo de la vida. Estos referentes internacionales legitiman la presente investigación, pues garantizan que los adultos de Tuchín, en tanto sujetos de derecho, tengan acceso a procesos educativos comunitarios que favorezcan el desarrollo de su razonamiento lógico y su participación activa en la sociedad.

Referentes Éticos

La Declaración Universal de los Derechos Humanos reconoce la educación como un derecho humano fundamental que debe garantizar el pleno desarrollo de la persona (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1948). Desde esta perspectiva, la formación de adultos en comunidades como Tuchín no solo tiene una dimensión pedagógica, sino también ética, al asegurar la igualdad de oportunidades y el acceso al conocimiento durante toda la vida.

Por su parte, la UNESCO (2015) ha resaltado que la educación de calidad implica promover el respeto, la equidad y la inclusión como principios centrales. Estos valores orientan la necesidad de que los programas dirigidos a adultos no se limiten a la transmisión de contenidos, sino que favorezcan procesos significativos que reconozcan sus experiencias y contextos culturales. En este sentido, la investigación busca evaluar cómo el desarrollo del razonamiento lógico puede articularse con prácticas comunitarias que respeten la dignidad y diversidad de los participantes.

Asimismo, *la* Declaración de Hamburgo sobre la Educación de Adultos destaca que el aprendizaje a lo largo de la vida constituye un derecho y una herramienta para la justicia social (UNESCO, 1997). Esta perspectiva ética sustenta la pertinencia de analizar cómo los adultos de

Tuchín ejercen su derecho a la educación en espacios comunitarios, donde las matemáticas invisibles y las situaciones reales se convierten en escenarios de aprendizaje con sentido.

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo y adopta el diseño de investigación-acción educativa, dado que busca comprender y transformar las prácticas pedagógicas en el contexto comunitario del municipio de Tuchín (Córdoba). Este enfoque resulta pertinente, ya que permite analizar los procesos de aprendizaje de los egresados de bachillerato desde sus propias experiencias, a la vez que promueve la reflexión y el cambio en la práctica educativa mediante la implementación de estrategias basadas en situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación-acción se orienta a mejorar las prácticas sociales y educativas a través de la observación, la reflexión y la acción colaborativa. En este sentido, el estudio no solo describe la realidad, sino que interviene en ella, generando transformaciones significativas en los modos de aprender y enseñar las matemáticas dentro de la comunidad.

Asimismo, Creswell (2021) sostiene que el enfoque cualitativo permite comprender los fenómenos educativos en su contexto natural y desde la perspectiva de los participantes, aspecto esencial para este trabajo, pues los adultos involucrados son agentes activos en la construcción del conocimiento. Por tanto, el diseño de investigación-acción educativa favorece la coherencia entre teoría y práctica, al integrar la reflexión pedagógica con la acción transformadora en escenarios comunitarios reales.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis estará conformada por 12 egresados de bachillerato del municipio de Tuchín, Córdoba, pertenecientes a las comunidades de Nueva Vida, Santo Domingo y El

Porvenir. Los participantes serán seleccionados de manera intencionada con base en los siguientes criterios de inclusión:

- ser mayores de edad, con edades comprendidas entre 19 y 61 años;
- residir de forma permanente en el municipio;
- disponer de tiempo y disposición para participar en la experiencia pedagógica; y
- otorgar su consentimiento informado para hacer parte de la investigación.

Se llevará a cabo una sesión presencial de una hora y treinta minutos (90 minutos), en la cual se aplicarán las estrategias de mediación pedagógica con enfoque de matemáticas invisibles propuestas en el diseño investigativo.

La investigación garantizará la autorización voluntaria de los participantes y la confidencialidad de la información recolectada, respetando los principios de consentimiento informado, privacidad y reconocimiento cultural de la comunidad zenú.

Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos se organizarán en tres momentos correspondientes a las fases del estudio: diagnóstico, intervención y evaluación, con el propósito de obtener información significativa sobre el razonamiento lógico y las percepciones de los participantes frente a las matemáticas en su vida cotidiana.

En la fase de diagnóstico, se aplicará la observación directa no participante durante actividades espontáneas relacionadas con la administración del hogar, el comercio local o el trabajo artesanal. Esta técnica permitirá identificar los conocimientos previos, actitudes y formas de razonamiento utilizadas cotidianamente por los participantes. Complementariamente, se realizarán entrevistas semiestructuradas para explorar cómo reconocen la presencia de las matemáticas en sus prácticas diarias.

Durante la fase de intervención, se llevará a cabo una sesión presencial de 90 minutos, en la cual se implementarán talleres participativos que involucren situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles. En estos talleres se utilizarán materiales de apoyo —como billetes de juguete y la aplicación *Brain Test All-Star: Juego IQ*— con el fin de promover el razonamiento lógico mediante experiencias lúdicas y contextualizadas.

En la fase de evaluación, se aplicarán entrevistas de cierre y cuestionarios reflexivos, orientados a identificar posibles transformaciones en las concepciones, habilidades y actitudes de los participantes. Esta fase permitirá contrastar la información obtenida en el diagnóstico con los resultados posteriores a la intervención.

La sistematización de la información se realizará mediante codificación abierta, la construcción de matrices de análisis temático y la triangulación de fuentes, considerando los datos obtenidos en observaciones, entrevistas y talleres. Este procedimiento permitirá garantizar la validez interna y la coherencia interpretativa de los hallazgos.

Asimismo, los instrumentos de recolección (entrevistas, guías de observación y cuestionarios) serán validados por juicio de expertos, con el propósito de verificar su pertinencia, claridad y adecuación al contexto de la comunidad.

Instrumentos de registro

Las evidencias se recopilarán mediante diarios de campo, transcripciones de entrevistas, cuadernos de trabajo, registros audiovisuales en celulares y diarios reflexivos de los participantes. Estos insumos permitirán triangular la información para obtener un análisis más completo.

Categorías para el Análisis de Datos

El análisis de la información se organizará en tres categorías principales, definidas en coherencia con los objetivos específicos del estudio y los instrumentos utilizados durante la recolección de datos. Estas categorías permitirán comprender cómo se manifiesta, se moviliza y se transforma el razonamiento lógico en los participantes a partir de las situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles.

La primera categoría, denominada acercamiento al razonamiento lógico, permitirá explorar las concepciones previas, actitudes y experiencias de los participantes frente al uso de las matemáticas en su vida cotidiana. Esta categoría se abordará a partir de la información obtenida mediante la observación directa no participante y las entrevistas semiestructuradas, que posibilitarán identificar cómo los adultos reconocen o aplican principios lógicos en actividades domésticas, laborales o comunitarias. Los indicadores cualitativos asociados a esta categoría incluyen el nivel de argumentación, la precisión conceptual, la identificación de relaciones lógicas y la disposición hacia el aprendizaje.

La segunda categoría, denominada movilización del razonamiento lógico mediante situaciones reales, se orientará a analizar el desarrollo de esta capacidad durante la intervención pedagógica. La información provendrá de los talleres participativos, el uso de la aplicación *Brain Test All-Star: Juego IQ* y los registros de campo elaborados durante la sesión presencial. Esta categoría permitirá observar cómo los participantes aplican estrategias de razonamiento, creatividad y trabajo colaborativo en contextos simulados que reflejan su entorno cotidiano. Los indicadores cualitativos considerados serán la creatividad, la toma de decisiones, la transferencia del aprendizaje y la aplicación práctica de conceptos matemáticos.

Finalmente, la tercera categoría, denominada reconocimiento de cambios tras la intervención, se enfocará en examinar las transformaciones observadas en las concepciones, habilidades y actitudes de los participantes una vez concluida la experiencia pedagógica. Para ello, se analizará la información obtenida mediante las entrevistas de cierre y los cuestionarios reflexivos, que permitirán valorar los efectos de la intervención sobre la autonomía y la percepción de utilidad del aprendizaje. Los indicadores cualitativos en esta categoría incluirán la capacidad de autorreflexión, la coherencia argumentativa, la aplicación autónoma del razonamiento lógico y la valoración del aprendizaje adquirido.

La articulación de estas tres categorías con los instrumentos aplicados garantizará la coherencia metodológica del estudio, al tiempo que permitirá establecer comparaciones entre los resultados iniciales y finales. De este modo, el análisis contribuirá a identificar patrones de cambio significativos y a comprender el impacto de las matemáticas invisibles como estrategia de fortalecimiento del razonamiento lógico en contextos comunitarios.

Resultados

La investigación se llevó a cabo el 28 de septiembre de 2025 en el municipio de Tuchín (Córdoba), con la participación de 12 egresados de bachillerato pertenecientes a diferentes comunidades. La sesión, desarrollada entre las 3:20 p. m. y las 4:30 p. m., se estructuró en torno a tres actividades principales, con un espacio intermedio de descanso. Las evidencias se recolectaron a través de la lista de asistencia, hojas de block con los productos grupales, diarios reflexivos, cuestionarios de cierre y registros en el diario de campo del investigador.

Los hallazgos se presentan en coherencia con los objetivos específicos de la investigación: explorar el acercamiento inicial de los participantes al razonamiento lógico, analizar su movilización a través de situaciones prácticas y reconocer las variaciones en sus percepciones y actitudes tras la implementación de las actividades.

Acercamiento de la Población a la Variable

Objetivo 1: Explorar el acercamiento de los participantes al razonamiento lógico-matemático a través de situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles.

Durante la apertura, los participantes recibieron información sobre el carácter investigativo de la actividad. En este momento emergieron expresiones de duda y cierta distancia frente a las matemáticas, asociadas principalmente con recuerdos escolares. Frases como *“hacia tiempo no trabajábamos con números”* reflejan la concepción inicial de que las matemáticas son ajenas a la vida cotidiana.

No obstante, desde la firma de asistencia y la recepción de materiales se evidenció disposición a participar y curiosidad por las dinámicas propuestas. La observación inicial permitió advertir que, aunque los participantes no reconocían explícitamente el uso de la lógica

matemática, en sus interacciones cotidianas aplicaban procesos de cálculo, planificación y negociación, como al contar billetes o distribuir funciones dentro del grupo.

Este contraste confirma la pertinencia del enfoque de matemáticas invisibles, pues demuestra que los adultos utilizan razonamiento lógico en su vida diaria sin identificarlo conscientemente como tal, lo cual constituye un punto de partida esencial para el desarrollo de futuras intervenciones pedagógicas.

Experimentación

Objetivo 2: Analizar la movilización del razonamiento lógico en los participantes mediante la experimentación con situaciones reales enmarcadas en el enfoque de matemáticas invisibles.

La fase de experimentación incluyó tres actividades que pusieron en juego habilidades de planeación, resolución de problemas y razonamiento colaborativo.

a) Simulación de presupuesto con billetes de juguete

Se propuso organizar un evento de cumpleaños con un presupuesto de \$2.000.000 de pesos, distribuidos en alimentación, decoración y música. Los tres grupos asumieron la tarea con resultados diferenciados:

El Grupo 1 presentó un listado con un sobrante de \$30.000, evidenciando dificultades para alcanzar la exactitud requerida.

El Grupo 2 logró ajustar el presupuesto sin sobranes ni excesos, mostrando mayor precisión en los cálculos.

El Grupo 3 no finalizó la tarea en el tiempo asignado, lo cual refleja limitaciones en la organización y gestión del tiempo.

En todos los grupos se observaron debates, distribución de funciones (anotar, contar billetes, verificar con calculadora) y estrategias de consenso. Este ejercicio permitió evidenciar cómo el razonamiento lógico emerge de la necesidad de tomar decisiones colectivas en contextos que simulan la vida real.

b) Juego colaborativo en celulares (Brain Test All-Star)

Cada grupo resolvió los diez primeros niveles del juego en un tiempo promedio de ocho minutos, menor al previsto. Al inicio se evidenció inseguridad, pero rápidamente surgieron estrategias colaborativas y un ambiente de entusiasmo.

La cooperación fue notoria: dos grupos que habían terminado se unieron para apoyar al tercero, demostrando que el razonamiento lógico se potencia en la interacción social, tal como lo plantea la teoría sociocultural de Vygotsky (1979). Comentarios como “*no parecía matemáticas, pero había que usar lógica*” reflejan que la actividad permitió redefinir el concepto de matemáticas y reconocerlo en entornos no escolares, lo cual constituye un principio central del enfoque de las matemáticas invisibles.

c) Problema de reparto de arepas

El ejercicio consistió en repartir 20 arepas entre cinco integrantes de una familia y, posteriormente, determinar qué ocurriría si llegaba un invitado adicional. Las respuestas oscilaron entre planteamientos formales —como el uso de fracciones exactas— y propuestas creativas con matices culturales (“*que los padres se sacrifiquen*”, “*esperar a que el invitado se vaya*”).

Estos resultados evidencian que el razonamiento lógico no se limita al ámbito numérico, sino que se articula con valores, normas sociales y sentido práctico, ampliando la comprensión de cómo los adultos abordan los problemas cotidianos.

Identificación de Variaciones

Objetivo 3: Reconocer los cambios en el razonamiento lógico de los participantes después de la implementación de situaciones reales con enfoque de matemáticas invisibles.

La aplicación de cuestionarios y entrevistas de cierre permitió identificar variaciones significativas en las percepciones y actitudes de los participantes:

Percepciones sobre las matemáticas: al inicio predominaba la idea de que las matemáticas eran poco útiles fuera del aula; al finalizar, diez de los doce participantes reconocieron su presencia constante en la organización de recursos, cálculos de comercio y planificación de actividades familiares.

Actitudes frente al aprendizaje: se observó un cambio positivo en la autopercepción. Comentarios como *“me siento capaz de resolver más cosas de lo que creía”* o *“pensar con lógica también puede ser divertido”* revelan una transformación en la confianza y la motivación.

Aplicaciones prácticas: los productos escritos de las actividades evidenciaron la transferencia del aprendizaje a situaciones simuladas relacionadas con la gestión de presupuestos y la distribución justa de recursos.

Dimensión social del razonamiento: las dinámicas grupales confirmaron que el razonamiento lógico se enriquece en la interacción comunitaria, pues los participantes aprendieron tanto de sus propios intentos como de las explicaciones y apoyos de sus compañeros.

En síntesis, los resultados muestran que la experiencia pedagógica favoreció un reconocimiento explícito del razonamiento lógico en la vida cotidiana, movilizando tanto competencias cognitivas como actitudes positivas hacia el aprendizaje matemático dentro de un contexto comunitario.

Análisis y Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que los egresados de bachillerato del municipio de Tuchín lograron identificar y movilizar procesos de razonamiento lógico a través de actividades prácticas con enfoque de matemáticas invisibles. En coherencia con los objetivos, se evidenció un acercamiento inicial marcado por percepciones limitadas sobre las matemáticas, seguido de una experimentación que reveló la presencia de razonamiento lógico en contextos cotidianos y, finalmente, cambios en la valoración y uso de dichas habilidades. El análisis que sigue discute estos hallazgos en relación con la variable de estudio y con el aspecto ontológico que orienta la investigación, resaltando su pertinencia pedagógica y comunitaria.

En la fase inicial, los participantes mostraron actitudes de distancia hacia las matemáticas, asociándolas con experiencias escolares y dificultades pasadas. Esta percepción coincidió con las expectativas planteadas, pues investigaciones previas señalan que en comunidades rurales los adultos tienden a considerar las matemáticas como un conocimiento ajeno a su vida práctica (Soler et al., 2020). Sin embargo, una sorpresa emergente fue constatar que, aunque no reconocían conscientemente su uso, aplicaban razonamiento lógico en tareas cotidianas como administrar dinero o repartir recursos, lo que valida la hipótesis de que la lógica matemática opera de manera implícita en su vida diaria.

Durante la fase de experimentación, la variable —el enfoque de matemáticas invisibles— permitió que los participantes movilizaran estrategias lógicas en situaciones simuladas y lúdicas. En el presupuesto con billetes de juguete se evidenció planeación y negociación; en el juego colaborativo con *Brain Test All-Star*, surgió la cooperación espontánea; y en el problema de las arepas se integraron tanto soluciones matemáticas como respuestas culturales y creativas. Estos comportamientos reflejan que las situaciones de aprendizaje diseñadas no solo activaron la lógica

matemática, sino que también promovieron la interacción social como medio de construcción del conocimiento. Este hallazgo se relaciona con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), que destaca el papel de la colaboración en el desarrollo cognitivo, y con Polya (1945), al reflejar el ciclo de ensayo y error en la resolución de problemas. Así, la pertinencia de estas teorías se confirma en el contexto comunitario de Tuchín, donde el razonamiento lógico se despliega más eficazmente en dinámicas colaborativas.

Al finalizar la intervención, se identificaron transformaciones significativas en el aspecto ontológico de los participantes, entendido como su manera de concebir y relacionarse con el conocimiento matemático. En los cuestionarios finales, la mayoría afirmó que ahora reconocen la utilidad de las matemáticas en su vida diaria, en contraste con sus percepciones iniciales. Ejemplos como *“me siento capaz de resolver más cosas de lo que creía”* y *“pensar con lógica también puede ser divertido”* reflejan avances en la autopercepción y en la confianza frente al aprendizaje. Estos cambios indican que la intervención no solo activó habilidades cognitivas, sino que también promovió una actitud más positiva y cercana hacia las matemáticas.

Los hallazgos coinciden con lo reportado por Celi et al. (2021), quienes destacan la eficacia de estrategias didácticas lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico en niveles iniciales. Asimismo, guardan relación con las reflexiones de Sanmartí y Márquez (2017), al evidenciar que los contextos reales generan aprendizajes significativos más allá de los ejercicios escolares tradicionales. Sin embargo, difieren parcialmente de Nova Ávila (2023), quien señala que los recursos digitales suelen generar barreras en poblaciones rurales; en este estudio, por el contrario, el uso de la aplicación móvil favoreció la motivación y la cooperación, posiblemente porque se adaptó a un formato colaborativo y breve.

Entre las limitaciones encontradas se destacan el tamaño reducido de la muestra (12 participantes), el tiempo limitado de la intervención (una sola sesión de 70 minutos) y el hecho de que algunos grupos no completaran tareas en el tiempo asignado. Estas condiciones pudieron restringir la profundidad del análisis y la consolidación de resultados más generalizables. Además, la dependencia de celulares y calculadoras como apoyo evidenció que algunos participantes no confían plenamente en sus cálculos manuales. En futuras investigaciones, sería conveniente ampliar la duración de la intervención, aumentar el número de sesiones y explorar estrategias para fortalecer la autonomía en el razonamiento matemático.

Los hallazgos tienen implicaciones directas en el ámbito educativo y comunitario. En primer lugar, demuestran que el razonamiento lógico puede promoverse de manera efectiva a través de situaciones reales y actividades lúdicas, lo que resulta especialmente pertinente en contextos donde los adultos perciben las matemáticas como ajenas. En segundo lugar, sugieren que las instituciones educativas y comunitarias pueden diseñar programas flexibles basados en el enfoque de matemáticas invisibles, orientados a fortalecer habilidades lógicas en poblaciones rurales. Finalmente, se abre la posibilidad de articular este tipo de experiencias con procesos de educación de adultos, contribuyendo a una formación más significativa y contextualizada.

En conclusión, el análisis de resultados confirma que el enfoque de matemáticas invisibles es una estrategia pertinente para reconocer, movilizar y transformar el razonamiento lógico en adultos egresados de bachillerato. La experiencia permitió evidenciar que, a través de actividades prácticas y colaborativas, los participantes no solo fortalecen sus habilidades cognitivas, sino también su confianza y actitud positiva frente al aprendizaje. Como proyección, sería valioso explorar investigaciones de mayor alcance que incluyan múltiples sesiones, comparaciones entre comunidades rurales y urbanas, e integración con políticas públicas de

educación de adultos, de manera que se consolide un modelo sostenible para la formación matemática en contextos comunitarios.

Conclusiones y Recomendaciones

En este estudio se constató que los egresados de bachillerato del municipio de Tuchín lograron identificar y movilizar procesos de razonamiento lógico a través de actividades prácticas fundamentadas en el enfoque de matemáticas invisibles. Los hallazgos sugieren que, aunque inicialmente los participantes percibían las matemáticas como un conocimiento ajeno a su cotidianidad, la implementación de situaciones reales y lúdicas favoreció el reconocimiento de su presencia en la vida diaria. Por otra parte, el análisis permitió evidenciar que el razonamiento lógico puede desarrollarse en contextos no formales mediante estrategias pedagógicas contextualizadas.

En relación con el aspecto ontológico, la investigación posibilitó una transformación en la manera en que los participantes conciben su propio aprendizaje y el papel de las matemáticas en su vida comunitaria. Se observó un cambio significativo en la autopercepción y la confianza hacia el pensamiento lógico, pasando de una visión limitada y dependiente del entorno escolar a una comprensión más amplia y positiva de su utilidad cotidiana. Este avance en la unidad de análisis evidencia la construcción de un saber más autónomo y significativo, enraizado en la experiencia y en el reconocimiento del propio potencial cognitivo.

La variable central —el enfoque de matemáticas invisibles— tuvo un impacto positivo y evidente en la población de estudio. A través de actividades basadas en el juego, la colaboración y la resolución de problemas reales, se promovió la participación activa, el razonamiento compartido y la reflexión sobre las propias estrategias de pensamiento. Si bien el tiempo limitado de la intervención y el tamaño reducido de la muestra restringieron el alcance de los resultados, la experiencia demostró la eficacia del enfoque para fomentar la motivación y la apropiación del conocimiento matemático desde la práctica social.

Los resultados de este estudio contribuyen al fortalecimiento de la literatura sobre enseñanza de las matemáticas en contextos comunitarios y de educación de adultos. Aportan evidencia empírica sobre la pertinencia del enfoque de matemáticas invisibles como estrategia para integrar teoría y práctica, y refuerzan los postulados de la teoría sociocultural del aprendizaje. Asimismo, la metodología basada en una sesión intensiva y participativa representa una alternativa adaptable a comunidades rurales, lo que abre nuevas líneas de investigación sobre la relación entre razonamiento lógico, cultura y aprendizaje significativo.

Se sugiere a las instituciones educativas y comunitarias del municipio de Tuchín incorporar estrategias pedagógicas basadas en el enfoque de matemáticas invisibles, que integren situaciones reales, trabajo colaborativo y actividades lúdicas. Este tipo de experiencias podría aplicarse en programas de educación de adultos, ferias comunitarias o espacios de formación informal, promoviendo una enseñanza más cercana a la realidad local y a los saberes propios de la comunidad. Asimismo, se recomienda fortalecer el acompañamiento docente en la planificación de actividades que vinculen la lógica matemática con prácticas culturales y productivas.

Desde el punto de vista metodológico, se propone ampliar la duración y el número de sesiones en futuras investigaciones, con el fin de observar de manera más profunda la evolución del razonamiento lógico en distintos momentos. También sería pertinente incorporar nuevas variables, como la autoeficacia, la motivación intrínseca o la interacción intergeneracional, para obtener una visión más completa del fenómeno. Finalmente, se sugiere comparar los resultados entre comunidades rurales y urbanas, lo que permitiría analizar cómo influyen los contextos socioculturales en la construcción del pensamiento lógico-matemático.

Referencias Bibliográficas

- Acosta Santillán, J. K., Romero Morales, J. X., & Medina Gamboa, M. E. (2024). Impacto de la gamificación en el desarrollo del aprendizaje invisible: Un enfoque lúdico para el fomento de habilidades y competencias en el aula. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 1–15. <https://doi.org/10.56789/latam.2024.55.1>
- Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., & Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135–147. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-83062019000200135
- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza, Brasil: AMM. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki>
- Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S., & Paladines Benítez, M. D. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826–842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Cobo, C., & Moravec, J. W. (2011). Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. ISBN: 9788447535170
- Creswell, J. W. (2021). Diseño de investigación: Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto (5.^a ed.). SAGE.

- Federación Colombiana de Educadores – FECODE. (1994). Código de Ética del Educador Colombiano. Bogotá: FECODE.
- Fontes, P., Liu, Z., & Thomas, N. (2024). Assessing implicit computational thinking in puzzle-based game learning: A logical puzzle game study. *International Journal of Game-Based Learning*, 14(2), 1–15. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.324567>
- García, J. (2014). Pensamiento lógico matemático: Una breve descripción de sus principios y desarrollo. *Universita Ciencia: Revista Electrónica de Investigación de la Universidad de Xalapa*, 5(1), 95–105. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4844456>
- Gilmore, C. (2023). Understanding the complexities of mathematical cognition: A multi-level framework. *Journal of Cognitive Psychology*, 35(4), 500–515. <https://doi.org/10.1080/17470218.2023.1175325>
- González, F. E. (2003). La dinámica P2MA: Una opción didáctica frente a la enseñanza tradicional de la matemática. *Investigación y Postgrado*, 18(2), 43–76. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-00872003000200003&script=sci_arttext
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026: El camino hacia la calidad y la equidad. MEN. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392916_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026: El camino hacia la calidad y la equidad. Bogotá: MEN. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392916_recurso_1.pdf

- Ministerio de Salud. (1993). Resolución 8430 de 1993: Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Ministerio de Salud de Colombia. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Nova Ávila, A. L. (2023). Recurso educativo digital basado en gamificación para el aprendizaje de la competencia de planteamiento y resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en los estudiantes de grado quinto [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/58129>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Polya, G. (1945). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press.
- Rosales Sánchez, E. M., Rodríguez Ortega, P. G., & Romero Ariza, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. Enseñanza de las Ciencias, 38(2), 2297–2306. <https://rodin.uca.es/handle/10498/22837>
- Sanmartí, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en contextos: ¿qué sabemos sobre sus beneficios y limitaciones? Enseñanza de las Ciencias, 35(2), 7–21. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2284>
- Soler, J. F., Gutiérrez, J., & Rojas, L. (2020). Educación de adultos en contextos rurales: Desafíos y oportunidades para la inclusión. Revista Colombiana de Educación, 79, 1–22. <https://doi.org/10.17227/rce.num79-10771>

UNESCO. (1990). Declaración Mundial sobre Educación para Todos y Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje. UNESCO.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-172061_archivo_pdf_Jomtien1990.pdf

UNESCO. (1997). Declaración de Hamburgo sobre la educación de adultos. UNESCO.

<https://www.dvv-international.de/es/educacion-de-adultos-y-desarrollo/ediciones/ead-722009/documentos/declaracion-de-hamburgo-sobre-la-educacion-de-aultos>

UNESCO. (2009). Conferencia Internacional de Educación de Adultos (CONFINTEA VI):

Marco de acción de Belém. Belém: UNESCO Institute for Lifelong Learning.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187789>

UNESCO. (2015). Marco de acción Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. París: UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>

UNESCO. (2021). Visión y marco estratégico de la educación de adultos en el siglo XXI.

UNESCO Institute for Lifelong Learning. <https://unesdoc.unesco.org>

UNICEF. (2015). Guía para la inclusión educativa: Hacia un enfoque participativo y de equidad.

Nueva York: UNICEF. <https://www.unicef.org>

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica.

Yorozu, R. (2014). Aprendizaje comunitario en la sociedad del aislamiento. UNESCO Institute for Lifelong Learning. [https://www.dvv-international.de/es/educacion-de-adultos-y-](https://www.dvv-international.de/es/educacion-de-adultos-y-desarrollo/ediciones/ead-812014-comunidades/articulos/aprendizaje-comunitario-en-la-sociedad-del-aislamiento/)

[desarrollo/ediciones/ead-812014-comunidades/articulos/aprendizaje-comunitario-en-la-sociedad-del-aislamiento/](https://www.dvv-international.de/es/educacion-de-adultos-y-desarrollo/ediciones/ead-812014-comunidades/articulos/aprendizaje-comunitario-en-la-sociedad-del-aislamiento/)

Apéndices

Apéndice A

Carpeta de evidencias de la investigación

<https://drive.google.com/drive/folders/1Qen5RcmSV-OXubzLdnm6dw-H9ftWtyCY?usp=sharing>