

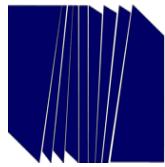
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LINEA DE INVESTIGACION: EDUCACION COGNITIVA



**MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES
Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO
NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA I. E. T. D
ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO DE EL BANCO MAGDALENA**

Autor: Lucenith Durán Gutiérrez
Tutora: Dra. Nancy Ojeda

Caracas, mayo de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LINEA DE INVESTIGACION: EDUCACION COGNITIVA



**MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES
Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO
NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA I. E. T. D
ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO DE EL BANCO MAGDALENA**

Trabajo como requisito para optar al grado de
Doctor en Educación

Autor: Lucenith Durán Gutiérrez
Tutora: Dra. Nancy Ojeda

Caracas, mayo de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20250534-57-098

A C T A

Nosotros, el Jurado Examinador abajo firmante, reunidos en modalidad virtual el dia 4 de Junio de 2025, debidamente autorizados por la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, con el propósito de evaluar la *TESIS* titulada: **MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA I. E. T. D ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO DE EL BANCO MAGDALENA**, presentada por el (la) ciudadano (a): **Lucenith Durán Gutiérrez**, titular del pasaporte N° **BA230578**, del Doctorado de Educación, para optar al título de Doctor en Educación, emitimos el siguiente veredicto: **APROBADO**

OBSERVACIONES:

La tesis se considera valiosa para el área de las Matemáticas, posee rigor científico y complejidad en el abordaje para el manejo de las Inteligencias múltiples y las TRIC dentro de las bondades y dificultades del contexto de estudio; asimismo, se considera para el estado colombiano un aporte sustancial en el ámbito referencial, tecnológico y metodológico.



Dra. Nancy Ojeda
C.I. 12.783.458
(Tutor)



Dra. Silvia Gómez
C.I. 10.845.410



Dra. Irania Méndez
C.I. 10.115.529



Dra. Lubisay Hernández
C.I. 12.168.317



Dra. Yudika Jarque
C.I. 1.127.622.585

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el N° de Control:





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

Nº 20250534-57-098

**“MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS
MÚLTIPLES Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA
SECUNDARIA DE LA I. E. T. D ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO
DE EL BANCO MAGDALENA”**

**POR: Lucenith Durán Gutiérrez
Pas. BA230578**

Tesis del **Doctorado de Educación**, aprobada en nombre de la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* por el siguiente Jurado, a los 4 días del mes de junio de 2025.



Dra. Nancy Ojeda
C.I. 12.783.458
(Tutor)



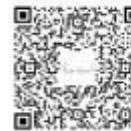
Dra. Silvia Gómez
C.I. 10.845.410



Dra. Irania Méndez
C.I. 10.115.529



Dra. Lubisay Hernández
C.I. 12.168.317



Dra. Yudika Jarque
C.I. 1.127.622.585

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del
Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el N° de Contrat.



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN	13
MOMENTO I.....	15
APROXIMACIÓN A LA REALIDAD	15
Contexto del problema	15
Propósitos de la investigación	18
Propósito General	18
Propósitos específicos	19
Justificación	19
MOMENTO II	24
MARCO REFERENCIAL.....	24
Antecedentes de la investigación.....	24
A nivel internacional	24
A nivel nacional.....	30
Bases teóricas	38
Cognoscitivismo.....	38
Didáctica de las matemáticas	40
Teoría de la enseñanza de las Matemáticas	42
Teoría de las Inteligencias múltiples	44
Conectivismo	47
Plan Decenal de Educación 2016-2026	49
Aspectos conceptuales.....	51
Las TRIC en la educación	51
Las TRIC en la enseñanza de las Matemáticas.....	52

Pensamiento numérico.....	53
Modelo Pedagógico	54
Aspectos legales.....	55
Criterios éticos de la investigación	57
MOMENTO III	59
MARCO METODOLÓGICO.....	59
Paradigma	59
Dimensiones de la Investigación.....	60
Dimensión ontológica.....	60
Dimensión epistemológica.....	61
Dimensión axiológica	61
Dimensión teleológica	62
Dimensión metodológica	63
Enfoque.....	64
Tipo de investigación.....	65
Método de investigación	65
Procedimiento y fases de la investigación	66
Fase Descriptiva	66
Fase estructural	67
Fase Teórica.....	67
Sujetos de investigación, actores o informantes clave	69
Técnicas e instrumentos.....	71
Revisión de literatura y documentos	71
Entrevista cualitativa	72
Observación participante.....	73

Procesamiento de la información	74
Criterios de rigurosidad y calidad de la investigación: credibilidad, auditabilidad, triangulación	75
Limitaciones teóricas, metodológicas y prácticas	75
MOMENTO IV.....	77
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	77
Fase descriptiva.....	79
<i>Dimensión Comprensión y aplicación del pensamiento numérico</i>	88
<i>Dimensión Estrategias y recursos didácticos</i>	94
<i>Dimensión Integración y uso de las TRIC</i>	99
Aplicación práctica del pensamiento numérico	103
Estrategias pedagógicas interactivas y contextualizadas.....	106
Potencial de TRIC	107
Reflexiones pedagógicas.....	108
MOMENTO V.....	112
Construcción del Modelo Pedagógico.....	112
Identificación de la categoría central	112
Presentación del Modelo	114
Propósito General	115
Propósitos específicos	115
Ejes Rectores del Modelo Pedagógico.....	116
Competencias a Desarrollar en los Estudiantes	116
Fundamentos teóricos del modelo pedagógico.....	117
Relevancia de la teoría de las inteligencias múltiples en la educación	117
Teorías y enfoques pedagógicos fundamentados en las inteligencias múltiples ..	118

Teorías y enfoques pedagógicos fundamentados en las TRIC	121
Componentes del Modelo.....	124
Componente teórico.....	124
Componente pedagógico	139
Componente Tecnológico.....	152
Componente Metodológico.....	153
Componente evaluativo.....	155
Modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico	158
Consideraciones finales	159
Socialización del proyecto	160
MOMENTO VI.....	162
CONSIDERACIONES Y REFLEXIONES.....	162
Consideraciones	162
Reflexiones	167
REFERENCIAS	169
ANEXOS.....	181
Interfaz	191
Estructura didáctica del OVA.....	194

LISTA DE TABLAS

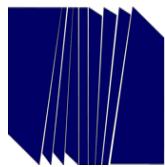
Tabla 1 Fases del método de investigación	68
Tabla 2 Informantes claves	69
Tabla 3 <i>Dimensiones del estudio</i>	84
Tabla 4 <i>Descripción dimensiones del estudio</i>	86
Tabla 5 <i>Codificación abierta</i>	88
Tabla 6 <i>Codificación Abierta</i>	90
Tabla 7 <i>Codificación axial</i>	92
Tabla 8 <i>Categorías emergentes asociadas a la dimensión comprensión y aplicación del pensamiento numérico</i>	94
Tabla 8 <i>Codificación abierta</i>	94
Tabla 9 <i>Codificación abierta</i>	96
Tabla 11 <i>Codificación axial dimensión estrategias y recursos didácticos</i>	97
Tabla 12 <i>Categorías emergentes asociadas a la dimensión estrategias y recursos didácticos</i>	99
Tabla 12 <i>Codificación abierta</i>	99
Tabla 13 <i>Codificación abierta</i>	100
Tabla 15 <i>Codificación axial dimensión integración y uso de TRIC</i>	101
Tabla 16 <i>Categorías emergentes asociadas a la dimensión integración y uso de TRIC</i>	103
Tabla 17 Estrategias que combina IM y las TRIC	127
Tabla 18 Comparación conceptual entre los enfoques pedagógicos tradicionales y aquellos basados en la teoría de IIM y la integración de las TRIC	132
Tabla 19 Programas y plataformas que integran las TRIC y las IM	134
Tabla 20 Aplicaciones interactivas y software educativo que promueven el pensamiento numérico.....	138
Tabla 21 Estrategias pedagógicas.....	143
Tabla 22 Proyectos colaborativos	146
Tabla 23 Actividades diversificadas	149

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Instalaciones Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cálix Amador	71
Figura 2 Enfoques pedagógicos fundamentados en las IM	120
Figura 3 Enfoques pedagógicos fundamentados en las TRIC	123
Figura 4 Modelo propuesto	158

LISTA DE ANEXOS

[ANEXO A] CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE DEL PARTICIPANTE 01	182
[ANEXO B] CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL DOCENTE 01	184
[ANEXO C] FORMATO ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES	186
[ANEXO D] INSTRUMENTO OBSERVACIÓN PARTICIPANTE	187
[ANEXO E] FORMATO ENTREVISTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES	189
[ANEXO F] INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN	190
[ANEXO G] OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE	191
[ANEXO H] EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS SOCIALIZACIÓN	196



**MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES
Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO
NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA I.E.T.D.
ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO DE EL BANCO MAGDALENA**

Autor: Lucenith Durán Gutiérrez
Tutora: Dra. Nancy Ojeda
Fecha mayo 2025

RESUMEN

El papel de las TRIC (Tecnologías para la Relación, Interacción y Comunicación) en la educación ha sido objeto de creciente interés y análisis en la última década, puesto que han redefinido la forma en que los estudiantes interactúan con la información y el aprendizaje, ofreciendo oportunidades únicas para la personalización de la instrucción, la colaboración entre pares y la adquisición de habilidades relevantes para la era digital. El presente estudio tuvo como propósito generar un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena. Para ello se aplicó la teoría fundamentada basada en el Método Comparativo Constante y las técnicas e instrumentos de recolección de información incluyen revisión de literatura y entrevista cualitativa. Se destacó la necesidad de crear un modelo pedagógico innovador y se propusieron orientaciones ontológicas, epistemológicas, axiológicas y teleológicas para el diseño de propuestas metodológicas en la enseñanza de las matemáticas apoyada por las TRIC. Entre las reflexiones y consideraciones finales se espera que este enfoque pedagógico innovador mejore significativamente la comprensión y el desempeño de los estudiantes en el pensamiento numérico, al mismo tiempo que fomente el desarrollo de habilidades clave para su éxito en la era digital y en la resolución de problemas de manera creativa y crítica.

Descriptores: TRIC, educación, modelo pedagógico, matemáticas.

INTRODUCCIÓN

La educación matemática se encuentra en un punto de inflexión histórico, donde la integración de las tecnologías digitales está transformando fundamentalmente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Al respecto, Area y Adell (2021) indican que la incorporación de las tecnologías digitales en el ámbito educativo ha provocado una transformación radical en la forma de concebir y desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en disciplinas como las matemáticas, donde la visualización y la interactividad juegan un papel fundamental.

Es en este contexto, las Tecnologías para la Relación, Interacción y Comunicación (TRIC) han surgido como herramientas fundamentales que van más allá de la mera transmisión de información, facilitando espacios de interacción y construcción colectiva del conocimiento (Hernández et al., 2023). De acuerdo con Lazo et al. (2016), las TRIC representan un salto cualitativo en la comprensión del papel de la tecnología en la educación, al enfatizar no solo el aspecto instrumental de las herramientas digitales, sino su potencial para crear entornos de aprendizaje colaborativo y significativo.

La presente investigación surge en respuesta a una problemática específica observada en la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco, Magdalena, donde los estudiantes de básica secundaria evidencian dificultades significativas en el desarrollo del pensamiento numérico, situación que se refleja en los resultados de las pruebas ICFES, donde solo el 1% de los estudiantes alcanza un nivel avanzado, mientras que el 73% se encuentra en niveles básico o bajo (ICFES, 2022), lo cual plantea un desafío educativo urgente que requiere intervención.

Ahora bien, el desarrollo del pensamiento numérico constituye un pilar fundamental en la formación matemática de los estudiantes, siendo crucial para la comprensión de conceptos más avanzados y la resolución de problemas cotidianos, sin embargo, las dificultades persistentes en la comprensión de conceptos numéricos básicos, como las relaciones entre números, equivalencias entre fracciones, decimales y porcentajes, así como las operaciones fundamentales, sugieren la necesidad de replantear los métodos tradicionales de enseñanza.

En este contexto, la presente investigación propuso la creación de un modelo pedagógico innovador que integra dos elementos fundamentales: la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner y las TRIC, buscando así entender la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula, mientras se aprovecha el potencial de las tecnologías digitales para crear experiencias educativas más significativas y adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes.

Se espera que los resultados de la presente investigación contribuyan a mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de la institución y al mismo tiempo propendan por generar un marco de referencia para otras instituciones educativas que enfrentan desafíos similares en la enseñanza del pensamiento numérico. De igual forma, el modelo pedagógico propuesto buscó fomentar el desarrollo integral de los estudiantes, promoviendo tanto sus competencias matemáticas como sus habilidades digitales y sociales.

La presente investigación se estructuró en cuatro momentos fundamentales que permiten abordar de manera sistemática y coherente el desarrollo del modelo pedagógico propuesto. El primer momento es la aproximación a la realidad en donde se establecieron los fundamentos y la justificación del estudio, abordando así el contexto del problema, los propósitos de la investigación y la justificación; el segundo momento, denominado marco teórico, desarrolla el sustento teórico conceptual de la investigación, abarcando los antecedentes, las bases teóricas, los aspectos legales y los criterios éticos.

El tercer momento es el marco metodológico, en donde se detalla el diseño y la implementación metodológica del estudio, aquí se establecen las dimensiones de la investigación, de igual forma se describe el diseño metodológico, las técnicas e instrumentos y las fases de la investigación; el cuarto momento establece el análisis e interpretación de la información, aquí se describieron las habilidades y dificultades específicas de los estudiantes en relación con el pensamiento numérico, así como las estrategias y recursos educativos basados en las inteligencias múltiples y el uso de las TRIC para el desarrollo de este pensamiento; el quinto momento, contiene la elaboración del modelo pedagógico propuesto y la definición de los componentes esenciales, finalmente el momento seis, presenta las consideraciones y reflexiones del estudio.

MOMENTO I

APROXIMACIÓN A LA REALIDAD

Contexto del problema

Con la llegada de las nuevas tecnologías muchas de las actividades cotidianas de los seres humanos cambiaron por completo, pues el acceso a nuevos recursos, programas y herramientas facilitaron la mayoría de procesos, incluyendo el campo educativo, de manera que la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las aulas ha generado cambios en el procesamiento e intercambio de la información, ampliando las oportunidades de acceso al conocimiento, la interacción, la colaboración entre pares y mejorando la calidad y pertinencia del aprendizaje (Cruz et al., 2019).

Entre los múltiples beneficios que surgen al incorporar las TIC en este campo, destaca particularmente su capacidad para fomentar la interacción social, es decir, facilitan situaciones en las que los estudiantes y docentes pueden relacionarse e interactuar entre sí, por esta razón, en lugar de referirse a ellas como TIC, se utilizará el término TRIC (Tecnologías para la Relación, Interacción y Comunicación), propuesto por Garrido et al. (2016). El concepto de TRIC representa así un salto cualitativo en la comprensión del factor relacional en el uso, consumo, producción y difusión de información y contenidos en el entorno digital (Lazo et al., 2016), que permite superar la visión instrumentalista de la tecnología para centrarse en su potencial transformador de las relaciones sociales y educativas.

Las TRIC constituyen entonces un paradigma emergente que, como señalan Gabelas et al. (2019), integra una dimensión relacional en la educación mediada por tecnologías, enfatizando la importancia de la interacción, la participación y la construcción colectiva del conocimiento. Al respecto, LaCDzo et al. (2024) argumentan que las TRIC facilitan la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos y

participativos, donde el componente relacional actúa como catalizador del proceso educativo, promoviendo el desarrollo de competencias sociales y digitales de manera integrada.

Ahora bien, el contexto de cambio en la educación también ha impactado áreas específicas del conocimiento, como las matemáticas y a pesar de que tradicionalmente han sido conocidas como una asignatura muy estricta, en la que se deben seguir rigurosamente varias reglas, la integración de las TRIC en el proceso de enseñanza ha abierto nuevas posibilidades, sin embargo, es común encontrarse con estudiantes que enfrentan desafíos en el aprendizaje de esta área, ya que no pueden seguir el mismo ritmo o método que sus compañeros, a pesar de tener habilidades adecuadas en otras materias escolares (Bermejo, 2004).

En Colombia, la situación del aprendizaje en el área de matemáticas y específicamente en el pensamiento numérico es preocupante, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) los resultados de las pruebas aplicadas por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) en 2022 indican que el 71 % de los estudiantes colombianos tiene un bajo rendimiento con un puntaje por debajo del nivel 2, siendo 5 el nivel superior (OECD, 2022). Dichas cifras reflejan las dificultades significativas que enfrentan los estudiantes en la adquisición de competencias numéricas fundamentales, lo cual puede tener implicaciones negativas en su desarrollo académico y profesional a futuro.

El problema abordado en esta investigación se encuentra en el contexto específico de la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador, ubicada en el municipio de El Banco, en el departamento del Magdalena, Colombia. Es una institución es de carácter oficial y mixto, con un enfoque urbano, que ofrece educación desde el nivel de transición hasta el grado 11°, en donde la investigadora tiene a cargo el área de matemáticas en los grados 6°, 7°, 8°, y 9°. Ahora bien, esta área enfrenta dificultades debido al bajo rendimiento académico, y la situación se ha visto agravada por los bajos resultados en las pruebas ICFES, en donde los estudiantes obtuvieron un promedio de apenas 46 puntos sobre 100, revelando que el 14% se encuentra en el nivel más bajo (nivel 1), el 59% en un nivel básico (nivel 2), el 26% en un nivel satisfactorio (nivel 3) y solo el 1% alcanza un nivel avanzado (nivel 4) (ICFES, 2022).

Además, desde la práctica pedagógica se ha identificado la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la básica secundaria (grados 6°, 7°, 8° y 9°), ya que persisten dificultades en la comprensión de conceptos numéricos básicos, como: la relación entre números, la equivalencia entre fracciones, decimales y porcentajes, o la comprensión de operaciones matemáticas fundamentales como suma, resta, multiplicación y división, afectando la capacidad para resolver problemas matemáticos más complejos.

En este contexto, las dificultades están estrechamente relacionadas con el pensamiento numérico, una habilidad crucial que abarca la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones básicas, la estimación, el cálculo mental y la resolución de problemas numéricos (Cárdenas et al., 2017). Los estudiantes muestran un nivel limitado de argumentación y razonamiento lógico en los procesos operacionales, lo cual repercute negativamente en su desempeño académico y en la adquisición de habilidades matemáticas fundamentales para su desarrollo integral.

De acuerdo con Codina y Moreno (2019), el pensamiento numérico constituye un eje vertebrador del aprendizaje matemático, cuyo desarrollo adecuado es fundamental para la construcción de conceptos matemáticos más complejos y la resolución de problemas en contextos diversos. Por su parte, Godino et al. (2017) enfatizan que las dificultades en el desarrollo del pensamiento numérico no solo afectan el rendimiento académico inmediato, sino que pueden tener implicaciones a largo plazo en la capacidad de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos más avanzados.

A partir de lo anterior se vislumbró la necesidad de implementar estrategias pedagógicas efectivas para mejorar el desempeño en esta área fundamental, para ello es urgente que se desarrolle un modelo pedagógico que integre nuevas estrategias que motiven a los estudiantes y que mejore el proceso de enseñanza aprendizaje. Al respecto, Cantillo (2021) hace alusión a la necesidad de modificar modelos pedagógicos y desarrollar estrategias que articulen de manera coherente y fundamentada el uso de recursos tecnológicos con las directrices curriculares y las teorías didácticas vigentes.

Como argumenta Díaz (2009), la transformación de los modelos pedagógicos debe responder a las necesidades actuales de los estudiantes, integrando de manera significativa las herramientas tecnológicas disponibles y las nuevas formas de

construcción del conocimiento, además, Por su parte, Rico y Lupiáñez (2018) sostienen que el diseño de modelos pedagógicos innovadores en matemáticas debe partir de la comprensión de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje numérico y su relación con las herramientas tecnológicas disponibles.

En este sentido, se evidencia la escasez de un modelo pedagógico robusto en el área de matemáticas de la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador, adaptado al contexto particular, que brinde lineamientos claros y sustentados para la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras que aprovechen el potencial de las TRIC. A partir de lo anterior se generaron los siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las habilidades y dificultades específicas que presentan los estudiantes de básica secundaria en relación con el pensamiento numérico?

¿Qué actividades, estrategias y recursos educativos que integren las inteligencias múltiples y el uso de las TRIC se pueden aplicar para mejorar el aprendizaje del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria?

¿Qué teorías, enfoques pedagógicos y recursos educativos basados en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC son más adecuados para promover el desarrollo del pensamiento numérico en el contexto de la educación secundaria?

¿Qué elementos teóricos, metodológicos y prácticos deben incluirse en un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria?

Propósitos de la investigación

Propósito General

Generar un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena.

Propósitos específicos

1. Identificar las habilidades y dificultades específicas de los estudiantes de básica secundaria en relación con el pensamiento numérico en la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador.
2. Establecer las estrategias y recursos educativos basados en las inteligencias múltiples y el uso de las TRIC para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador.
3. Caracterizar las teorías, enfoques pedagógicos y recursos educativos fundamentados en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC que promuevan el desarrollo del pensamiento numérico en el contexto de la educación secundaria.
4. Desarrollar los elementos para la elaboración del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria.

Justificación

El aprendizaje del área de matemáticas, y especialmente la competencia matemática, se ha convertido en un predictor significativo del éxito académico y profesional en la sociedad contemporánea (Mattos y Callalli, 2023). Específicamente el desarrollo del pensamiento numérico es esencial para comprender e interpretar el mundo en el que se vive, desenvolverse, saber tomar decisiones y resolver problemas de la cotidianidad (Godino et al. 2003).

El desarrollo del pensamiento numérico trasciende la mera manipulación de números y operaciones, constituyéndose en una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis en diversos contextos de la vida (Rico y Moreno, 2020), de manera que el dominio de este pensamiento es fundamental para la estructuración del razonamiento, de ahí la necesidad de realizar esfuerzos y aplicar estrategias de aprendizaje, alternativas que puedan orientar el proceso educativo.

En este contexto, es fundamental el desarrollo de un modelo pedagógico innovador que aborde de manera integral los fundamentos teóricos, las metodologías de enseñanza, los recursos educativos, las actividades pedagógicas y las estrategias de evaluación, adaptándolos a las necesidades específicas de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador. Esta necesidad se ve respaldada por los hallazgos de Gámez (2014), quien sostiene que los modelos pedagógicos contemporáneos deben responder a la diversidad de formas de aprendizaje y a las exigencias de una sociedad cada vez más digitalizada.

El presente estudio reviste una importancia significativa para el colegio, ya que la implementación de un modelo pedagógico adaptado a las dificultades identificadas en el pensamiento numérico de los estudiantes puede contribuir de manera sustancial a mejorar su desempeño académico, fortalecer sus habilidades matemáticas y favorecer su desarrollo integral en el ámbito educativo. Al respecto, Castillo y Santillán (2023) argumenta que la personalización de los modelos pedagógicos según el contexto institucional específico es fundamental para garantizar su efectividad y sostenibilidad en el tiempo.

La relevancia de la presente investigación se ve reforzada por los planteamientos de Socas (2021), quienes destaca que la integración de nuevos modelos pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico e impactar positivamente en la motivación y la autoeficacia de los estudiantes, además, como la implementación de modelos pedagógicos innovadores en matemáticas contribuye también al desarrollo de competencias transversales como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la capacidad de abstracción (Castro y Castro, 2023).

Ahora bien, la justificación del estudio también se fundamentó en su potencial para abordar las brechas educativas identificadas en el contexto colombiano, en donde según Vasco (2022), existe una necesidad urgente de desarrollar modelos pedagógicos que respondan a las particularidades socioculturales y tecnológicas de las instituciones educativas colombianas, especialmente en áreas fundamentales como las matemáticas. Esta perspectiva es complementada por Córdoba y Cardeño (2013), que enfatizan en la importancia de diseñar intervenciones pedagógicas que atiendan las necesidades

académicas inmediatas, y que al mismo tiempo preparen a los estudiantes para los desafíos de un mundo cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado.

A partir de los anterior, el modelo propuesto se convierte en un elemento motivador para los estudiantes, quienes encuentren en él una poderosa herramienta que les brinde autonomía y estimule el desarrollo de habilidades y competencias básicas relacionadas con el pensamiento numérico. Un enfoque prometedor para dicho modelo es la incorporación de la teoría de las inteligencias múltiples propuesta por Gardner (1987), la cual reconoce que los estudiantes poseen diferentes capacidades y estilos de aprendizaje y sugiere que la enseñanza debe adaptarse a esta diversidad.

Asimismo, la adopción de prácticas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas puede impactar positivamente en la calidad educativa de la institución y en la formación integral de sus estudiantes, preparándolos de manera más efectiva para enfrentar los retos académicos y laborales en el futuro. Esto, a su vez, beneficia a la comunidad al fomentar el desarrollo de competencias sólidas en el ámbito educativo y contribuir al fortalecimiento del capital humano en la región.

Además, la investigación contribuye a la transformación educativa prevista en el Plan Decenal de Educación (PNDE) 2016-2026 (Ministerio de Educación Nacional, 2017) al promover la socialización de prácticas pedagógicas innovadoras que mejoran las competencias matemáticas en diversos contextos socioculturales. Al proponer un modelo que integra las inteligencias múltiples y la TRIC, el estudio aborda no solo la necesidad de una educación de calidad, sino que también promueve la difusión de los hallazgos entre educadores, formuladores de políticas públicas y comunidades, garantizando su aplicación práctica en entornos de educación secundaria como el IETD Arcesio Cáliz Amador. Dicho proceso de socialización se alinea con el énfasis del PNDE en sistemas educativos participativos e inclusivos, facilitando el cierre de brechas de equidad regionales y apoyando el desarrollo de una cultura de innovación y colaboración que empodere a estudiantes y docentes para afrontar los desafíos educativos contemporáneos.

Ahora bien, desde una perspectiva epistemológica, se buscó analizar cómo se construyen y adquieren los conocimientos matemáticos en este entorno, considerando los procesos cognitivos, las estrategias de aprendizaje y las influencias contextuales que

afectan la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. En ese sentido, la presente investigación se justificó epistemológicamente al proponer un análisis crítico y reflexivo sobre los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de identificar nuevas perspectivas y enfoques pedagógicos que puedan optimizar el proceso de aprendizaje y mejorar el desempeño académico de los estudiantes en el ámbito numérico.

Por otra parte, la justificación axiológica de esta investigación se centró en la importancia de promover valores y principios éticos en el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza de las matemáticas. Se reconoce que el desarrollo integral de los estudiantes implica adquirir conocimientos académicos, pero también cultivar valores como la responsabilidad, la perseverancia, la colaboración y el pensamiento crítico. Desde esta perspectiva, la investigación buscó mejorar el rendimiento académico en matemáticas, al igual que fomentar la formación de ciudadanos íntegros y conscientes de su rol en la sociedad, asimismo, se considera que una educación basada en valores contribuye a fortalecer el tejido social y a promover el bienestar común en la comunidad educativa y en la sociedad en general.

Desde una perspectiva ontológica se reconoce que los estudiantes son personas activas que construyen significados y atribuyen sentido a su aprendizaje, desde este punto de vista la investigación buscó indagar en la naturaleza del ser de los estudiantes en relación con el pensamiento numérico, considerando cómo sus experiencias, creencias, percepciones y contextos influyen en la adquisición y aplicación de conceptos matemáticos. La justificación ontológica enfatizó entonces en la importancia de comprender la realidad subjetiva de los estudiantes y su influencia en el proceso educativo, con el propósito de diseñar estrategias pedagógicas que se alineen con sus necesidades, intereses y formas de aprendizaje, promoviendo así un desarrollo más significativo y auténtico del pensamiento numérico.

La presente investigación pertenece a la línea de investigación Estilos Cognitivos y Estrategias de Aprendizaje porque se centra en el diseño de un modelo pedagógico que integra las inteligencias múltiples y las TRIC para personalizar el aprendizaje del pensamiento numérico. Se justifica porque la investigación, fundamentada en la teoría de las inteligencias múltiples, reconoce los estilos cognitivos únicos de los estudiantes,

proponiendo estrategias pedagógicas interactivas y contextualizadas que se adaptan a sus capacidades y necesidades. Dichas estrategias, enriquecidas con TRIC, fomentan un aprendizaje significativo al conectar las aplicaciones prácticas del pensamiento numérico con contextos socioculturales relevantes, promoviendo la inclusión y la equidad en el entorno educativo (Taborda, 2017).

MOMENTO II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de la investigación

A continuación, se presentan los estudios analizados que proporcionaron valiosas contribuciones que arrojan luz sobre el actual panorama del uso de las TIC y las TRIC en la enseñanza de las matemáticas específicamente en la educación básica, así como estudios relacionados con el desarrollo de modelos pedagógicos para el aprendizaje del área y el uso de enfoques como las inteligencias múltiples. Estos aportes revelan el estado actual del conocimiento relacionado con la problemática y ofrecen argumentos, enfoques teóricos y pautas metodológicas que respaldan y enriquecen la labor de la investigadora.

A nivel internacional

En Italia, la tesis doctoral de Malvasi (2022), titulada "La apertura hacia nuevos modelos comunicativos y pedagógicos en la didáctica de la matemáticas: estudio multicaso de la escuela secundaria en Italia", se centró en la didáctica de las matemáticas y en el análisis de modelos pedagógicos y comunicativos innovadores en un contexto post digital. A partir de un enfoque mixto exploratorio correlacional, esta investigación abarcó la percepción de las matemáticas por parte de estudiantes de secundaria en Italia, la integración de tecnologías digitales y redes sociales en su aprendizaje, y el impacto de estrategias innovadoras como la gamificación y los juegos serios.

La investigación reveló que muchos estudiantes asocian las matemáticas únicamente con su aspecto aritmético, lo que disminuye su motivación y rendimiento académico, además, identifica correlaciones entre creencias específicas sobre las matemáticas y el rendimiento estudiantil, destacando la relevancia de factores emocionales en el proceso de aprendizaje. En este contexto, YouTube emerge como un recurso clave para el desarrollo de competencias STEM, superando incluso al profesorado en términos de impacto percibido por los adolescentes italianos, sin embargo, el estudio también muestra que, aunque los docentes aplican inconscientemente estrategias activas como la gamificación, carecen de formación específica al respecto (Malvasi, 2022).

Este estudio aporta perspectivas valiosas al enfatizar la importancia de metodologías activas e innovadoras para motivar a los estudiantes en áreas específicas, como el pensamiento numérico, además, destaca el papel de las tecnologías digitales y los recursos multimedia en la enseñanza, aspectos directamente vinculados con la integración de las TRIC. La relevancia de las creencias y percepciones de los estudiantes también proporciona un marco conceptual para entender las barreras y motivaciones en el aprendizaje de matemáticas.

En Perú, Uvidia (2021) realizó un estudio denominado: "Uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos" cuyo objetivo fue promover la integración de herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza de las matemáticas, superando los enfoques tradicionales. Utilizando el método de análisis síntesis, se exploraron programas como Khan Academy, Photomath, Excel, TeamViewer, Google Maps y YouTube. Los resultados demostraron que las TIC, mediante recursos visuales como gráficos, imágenes y tablas, facilitan la comprensión y el aprendizaje autónomo, alineándose con el constructivismo de Piaget, Vygotsky y Ausubel. Estas herramientas generan espacios motivadores que permiten a los estudiantes vivenciar experiencias matemáticas complejas, mejorando la concentración y la asimilación de conceptos, lo que transforma radicalmente la enseñanza de esta disciplina.

La identificación de herramientas específicas y su impacto en la motivación y comprensión estudiantil ofrece un referente concreto para diseñar estrategias didácticas que combinen las TRIC con las inteligencias múltiples. Su alineación con el

constructivismo respalda la creación de entornos de aprendizaje activos y significativos, que fomentan la autonomía y el interés por las matemáticas, complementando la presente propuesta. Además, el énfasis en recursos visuales y tecnológicos enriquece el enfoque al sugerir formas innovadoras de abordar problemas numéricos, fortaleciendo la formación integral de los estudiantes de básica secundaria.

De igual forma, Vélez et al. (2024), trabajaron en el proyecto: “El Khan Academy como estrategia digital para el desarrollo del pensamiento matemático”, estudio que analiza cómo la plataforma Khan Academy contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de bachillerato, especialmente en el pensamiento numérico. La investigación adoptó un enfoque mixto, aplicando pruebas pedagógicas para medir destrezas numéricas, entrevistas semiestructuradas y un grupo focal con docentes de matemáticas. Los resultados mostraron que Khan Academy es un recurso útil para mejorar el pensamiento numérico, pero la falta de estrategias didácticas consistentes limita su impacto, evidenciando un nivel insuficiente en la resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

En este sentido el trabajo de Vélez et al. (2024) aporta a la presente investigación al mostrar el impacto positivo de una plataforma digital en el aprendizaje matemático, destacando la importancia de la motivación y las estrategias adecuadas. De igual forma, proporciona un marco teórico práctico sobre el uso de plataformas digitales como Khan Academy en el desarrollo del pensamiento numérico. El análisis de las limitaciones en la implementación de estrategias didácticas resalta la necesidad de integrar herramientas tecnológicas de manera estructurada, aportando a la propuesta de combinar dichas herramientas con las inteligencias múltiples para diseñar un modelo pedagógico efectivo. La evidencia del impacto positivo de las TIC en la motivación y el aprendizaje autónomo refuerza la pertinencia del enfoque que busca transformar las prácticas educativas mediante entornos dinámicos que fomenten habilidades matemáticas.

En esta misma línea, Mendives (2018) desarrolló una tesis doctoral denominada “Las Inteligencias múltiples y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Mariscal Castilla”, la cual tuvo como objetivo establecer la relación entre las inteligencias múltiples y el rendimiento académico en dicha población. Se empleó una metodología descriptiva correlacional con

diseño no experimental de corte transversal, tomando como muestra a 180 estudiantes. Las variables analizadas fueron las inteligencias múltiples (divididas en ocho dimensiones) y el rendimiento académico (evaluado a partir de los promedios finales en distintas áreas curriculares), la información fue recopilada mediante cuestionarios y actas de evaluación, validadas por expertos y analizadas mediante el coeficiente de Pearson.

Los resultados mostraron que existe una relación significativa entre las inteligencias múltiples y el rendimiento académico, aunque la inteligencia lógico-matemática no presentó una correlación destacada en este contexto. Este estudio aporta a la presente investigación al evidenciar la importancia de considerar diversas dimensiones de las inteligencias múltiples en el rendimiento académico, los resultados destacan la necesidad de diseñar estrategias específicas para potenciar la inteligencia lógico-matemática en contextos educativos, lo cual se alinea con el objetivo del modelo pedagógico propuesto enfocado en el pensamiento numérico.

Continuando con el tema de las inteligencias múltiples, en Ecuador, Jiménez (2018) investigó sobre escenarios virtuales de aprendizaje y su incidencia en el desarrollo de las inteligencias múltiples en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Caracol, buscando explorar cómo los entornos virtuales pueden contribuir al desarrollo de las inteligencias múltiples en estudiantes de bachillerato a través de un sistema de gestión de aprendizaje llamado PEG, que permite la interacción y el refuerzo de conceptos.

Se diseñó un manual para docentes, facilitando su uso en clases de informática, y se destacó la importancia de la tecnología en la enseñanza, fomentando el compromiso y la adaptación al entorno educativo virtual. Los resultados reflejan que los escenarios virtuales fomentan una mayor participación y comunicación en el aprendizaje, beneficiando tanto a docentes como estudiantes, de manera que aporta al resaltar cómo los entornos virtuales pueden apoyar el desarrollo de múltiples inteligencias y fomentar un aprendizaje más integral, un aspecto clave en la integración de las TRIC en un modelo pedagógico.

De igual forma, Macias et al. (2021) desarrolló el estudio titulado: “Una escuela con inteligencias múltiples: visión hacia una propuesta innovadora”, que buscó estimular las inteligencias múltiples en estudiantes de 9 a 12 años para enriquecer su entorno

educacional de forma holística. Utilizó un enfoque cualitativo, aplicando la técnica de observación directa con una guía dialógica inferencial argumentativa en grupos cooperativos. Las metodologías interactivas identificaron y desarrollaron las inteligencias según los estilos de aprendizaje, integrándolas en el currículo y los resultados mostraron que este enfoque promueve aprendizajes significativos, fortaleciendo el desarrollo integral de los estudiantes dentro y fuera del aula.

Este antecedente brinda entonces una base teórica sobre las inteligencias múltiples, tomadas como capacidades únicas y universales, que pueden desarrollarse mediante estrategias pedagógicas personalizadas. La propuesta de metodologías interactivas y holísticas, que consideran los intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes, sirve como referente para integrar las inteligencias múltiples con las TRIC en el presente estudio, permitiendo diseñar actividades que estimulen diversas capacidades cognitivas en los estudiantes. Además, su enfoque en el aprendizaje significativo refuerza la viabilidad de la propuesta, que busca no solo mejorar el rendimiento matemático, sino también fomentar una actitud positiva y crítica hacia el aprendizaje.

En el mismo país, Mosquera et al. (2022) desarrollaron el estudio titulado: “Modelo matemático-pedagógico sobre habilidades numéricas”, que tuvo como objetivo diseñar e implementar un modelo pedagógico para incrementar los conocimientos y habilidades numéricas en estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa Universitaria Dr. Francisco Huerta Rendón, en Guayaquil. El modelo buscó mejorar tanto los logros académicos en matemáticas, como también fomentar una actitud positiva hacia esta área del conocimiento. La metodología empleada fue de enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos, se diseñaron estrategias didácticas centradas en el desarrollo de habilidades numéricas, las cuales se aplicaron a una muestra de estudiantes. Para evaluar el impacto, se utilizaron pruebas estandarizadas antes y después de la intervención, complementadas con encuestas que exploraron la percepción de los estudiantes hacia el aprendizaje matemático.

Los resultados de la investigación mostraron un avance en las habilidades numéricas de los estudiantes, reflejado en un aumento de los puntajes obtenidos en las pruebas post intervención en comparación con las pruebas iniciales. Además, se observó

una disminución notable en la ansiedad y la antipatía hacia las matemáticas, lo que permitió a los participantes abordar los problemas con mayor confianza y una actitud más positiva. El modelo pedagógico propuesto logró promover un aprendizaje crítico, contribuyendo a la formación integral y resaltando la importancia de las matemáticas en su desarrollo personal y social.

El aporte de este antecedente a la presente investigación radica en que ofrece un referente teórico y práctico para el diseño de un modelo pedagógico orientado al fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria. La metodología empleada, que combina estrategias didácticas con la evaluación de actitudes hacia las matemáticas, sirve como base para estructurar propuestas que integren las inteligencias múltiples y las TRIC.

Otros estudios encontrados incluyen a Ballesteros (2023) quien desarrolló el estudio; “Didáctica en educación inicial a través de un modelo pedagógico basado en las inteligencias múltiples”, que buscó generar aportes teóricos para transformar la didáctica en educación inicial mediante un modelo pedagógico centrado en las inteligencias múltiples, en el Centro Educativo Aprendiz de Soledad, donde las planeaciones no consideraban las particularidades de los estudiantes. La investigación, sustentada en la teoría de Gardner (1983), adoptó un enfoque cualitativo bajo el método de Investigación Acción Participativa (IAP), con fases de planificación, actuación, observación y reflexión. Un grupo de diez miembros de la comunidad educativa participó, utilizando técnicas como observación participante, grupo de discusión y análisis de documentos, con el análisis de contenido descriptivo para interpretar la información.

La relación de este antecedente con la presente investigación radica en la medida que valida el uso de las inteligencias múltiples como base para modelos pedagógicos que promueven el aprendizaje personalizado. La metodología IAP ofrece un referente para involucrar a la comunidad educativa en el diseño de estrategias didácticas, mientras que los aportes teóricos refuerzan la integración de las inteligencias múltiples con las TRIC en la presente propuesta, contribuyendo al desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria de la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador.

En España, Bernal et al. (2019) desarrollaron un estudio denominado: “Las tecnologías de la relación, la información y la comunicación (TRIC) como entorno de

integración social”, en donde se investigó como las TRIC se convierten en una herramienta valiosa para la integración social de grupos desfavorecidos, específicamente jóvenes en exclusión social.

Los resultados de la investigación fueron mayoritariamente positivos, mostrando una relación significativa entre el grado de competencia digital, las habilidades sociales, los hábitos relacionales e informativos, el empoderamiento en contextos digitales y el sentimiento de integración social de los jóvenes en exclusión social. Se toma este antecedente por que proporciona información sobre cómo las TRIC pueden influir positivamente en la integración social y en las actividades educativas, lo cual puede ser considerado al diseñar estrategias pedagógicas inclusivas que utilicen las TRIC para mejorar el pensamiento numérico en diferentes contextos educativos.

A nivel nacional

En el territorio nacional, Mejía (2024) realizó una tesis doctoral titulada “Modelo pedagógico teórico mediado por la lúdica para la dinamización de la enseñanza de la matemática en educación básica primaria”, que tuvo como objetivo generar un modelo pedagógico teórico que, a través de la lúdica, dinamizara la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de educación básica primaria de la Institución Educativa Marco Fidel Suárez, en el municipio de Zulia, Norte de Santander. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, sustentado en el paradigma interpretativo y el método fenomenológico, siguiendo las fases propuestas por Heidegger: destrucción, reducción y construcción fenomenológica. Se seleccionaron siete docentes de básica primaria como informantes clave, a quienes se les aplicó una entrevista semiestructurada. Los datos obtenidos se analizaron mediante la concreción de dasein, fenómenos y categorías, en correspondencia con el método fenomenológico, para explorar las prácticas pedagógicas y las necesidades de innovación en la enseñanza matemática.

Los resultados de la investigación evidenciaron que las prácticas pedagógicas tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, a menudo mediadas por tecnología, generan ritmos lentos de aprendizaje, por lo cual es necesario innovar mediante enfoques lúdicos. Los docentes manifestaron que el uso de actividades lúdicas fomenta el aprendizaje del área, mejora la autoestima de los estudiantes y estimula su

imaginación. Como resultado, se propusieron dimensiones teóricas para construir un modelo pedagógico que integre la lúdica como estrategia central, promoviendo una didáctica dinámica que facilite el desarrollo de competencias matemáticas y contribuya a la formación integral de los estudiantes en básica primaria.

Este antecedente aporta a la presente investigación en la medida que orienta la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras en la enseñanza matemática, además, la metodología fenomenológica, que profundiza en las percepciones docentes es un referente para identificar necesidades y barreras en el aula, mientras que los resultados sobre la lúdica como herramienta dinamizadora complementan la integración de las inteligencias múltiples y las TRIC de la presente propuesta.

Otra tesis doctoral es la desarrollada Jaimes (2024), titulada: “Fundamentos epistemológicos de las inteligencias múltiples para el desarrollo de los procesos cognitivos en los estudiantes de básica secundaria”, la cual se centró en establecer fundamentos epistemológicos de las inteligencias múltiples para potenciar los procesos cognitivos en estudiantes de básica secundaria. Basada en un enfoque cualitativo y un paradigma interpretativo, utilizó el método fenomenológico para deconstruir los elementos que configuran el aprendizaje en contextos educativos diversos. La tesis destacó la importancia de reconocer y atender la diversidad de estilos de aprendizaje mediante estrategias pedagógicas adaptativas que integren las diferentes inteligencias propuestas por Gardner, concluyendo que la implementación de este enfoque favorece la construcción de nuevas realidades educativas, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades en múltiples dimensiones como la lingüística, lógico-matemática, visual-espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista.

Jaimes (2024) contribuye al ofrecer un marco teórico y metodológico que respalda la integración de las inteligencias múltiples en modelos pedagógicos, su énfasis en la personalización del aprendizaje y la atención a la diversidad cognitiva revela la pertinencia de diseñar estrategias que promuevan el pensamiento numérico desde una perspectiva integral, así mismo, el enfoque epistemológico proporciona una base para articular las inteligencias múltiples con las TRIC, lo que potencia el desarrollo de habilidades lógico matemáticas y fomenta aprendizajes significativos y sostenibles en estudiantes de básica secundaria.

Por su parte, Ordoñez (2024) en su tesis doctoral busco generar constructos teóricos para estimular el pensamiento numérico mediante el uso de recursos instruccionales virtuales en estudiantes de educación básica de la Institución Educativa La Garita, Norte de Santander. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, sustentado en el paradigma interpretativo y el método fenomenológico, la recolección de datos se llevó a cabo a través de entrevistas en profundidad, y el análisis de la información se realizó siguiendo los principios de la fenomenología, complementado con el software ATLAS.ti que permitió explorar las percepciones y experiencias de los docentes sobre la integración de tecnologías en los procesos educativos.

Los resultados de la investigación destacaron que los recursos instruccionales virtuales son una herramienta esencial para la formación académica y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, revelando que las tecnologías facilitan el acceso a los contenidos y actúan como mediadores clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo un mejor rendimiento académico. Los hallazgos resaltaron la importancia de que los docentes adopten las tecnologías como recursos pedagógicos fundamentales, adaptándolas a las competencias específicas que se desean desarrollar. Como resultado, el estudio consolidó la necesidad de incluir estratégicamente las tecnologías en el aula, evidenciando su impacto positivo en la estimulación del pensamiento numérico y en la formación integral de los estudiantes.

Este antecedente aporta a la presente investigación en la medida que proporciona un marco teórico y práctico para la integración de las TRIC en el desarrollo del pensamiento numérico, un componente central de esta investigación. La metodología fenomenológica empleada, que profundiza en las experiencias docentes, sirve como base para comprender cómo los recursos virtuales pueden enriquecer las prácticas pedagógicas en básica secundaria, enfatizando así en la pertinencia de incorporar tecnologías como mediadoras del aprendizaje.

De igual forma, Benavides (2021) desarrolló la tesis doctoral titulada "Sentidos de escuela a partir de los docentes que incorporan las TIC", en la que exploró los sentidos que emergen en docentes de educación básica y media en comunidades rurales del Cauca a partir de la incorporación de las TIC en sus prácticas educativas. A través de un diseño metodológico basado en la complementariedad, la etnografía educativa y la

fenomenología de la práctica, la investigación trabajó con 8 docentes mediante observación y entrevistas. Los resultados muestran que las TIC no determinan los sentidos escolares, pero dinamizan realidades y potencian transformaciones en las comunidades educativas rurales, permitiendo resignificar la escuela como un espacio de vida contextualizado.

La investigación plantea una postura crítica frente al uso instrumental de las TIC, priorizando su capacidad para fortalecer la identidad y el empoderamiento rural, de manera que aporta a la presente investigación al destacar cómo las tecnologías, cuando se integran reflexivamente, pueden ser herramientas que transforman los sentidos educativos. Además, resalta la importancia de contextualizar las TIC en función de las características de cada comunidad, lo cual es clave para diseñar estrategias pedagógicas inclusivas y adaptadas al entorno rural y a la diversidad de habilidades en los estudiantes.

Cantillo (2021) desarrolló una tesis doctoral que se enfocó en el diseño de un modelo pedagógico didáctico basado en herramientas TIC para mejorar el aprendizaje de las áreas de Matemática y Lengua Castellana en las instituciones educativas oficiales del Municipio de Pueblo viejo, Magdalena. El objetivo principal de esta investigación fue actualizar, motivar e innovar el aprendizaje de los estudiantes a través de herramientas tecnológicas accesibles, con el fin de prepararlos para ser productivos en la sociedad actual. La metodología utilizada incluyó la recolección de datos mediante observación directa, encuestas a estudiantes y docentes, y análisis de datos estadísticos de pruebas nacionales como las Pruebas SABER 11°.

Los resultados de Cantillo (2021) aportan a la presente investigación al mostrar la relevancia de diseñar modelos pedagógicos innovadores que integren las TRIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, además, resalta la importancia de actualizar las estrategias pedagógicas para mejorar el desempeño académico de los estudiantes en áreas fundamentales como las Matemáticas.

En otros estudios encontrados se presenta a Quintanilla et al. (2024), quien investigó sobre: “Las Tecnologías de la Relación, la Información y la Comunicación (TRIC) en la práctica docente: Incidencia social, un estudio que analiza la influencia social de las TRIC en la enseñanza, determinando cómo estas herramientas afectan la

práctica docente y el aprendizaje. Con un enfoque sociocrítico y cuantitativo, se encuestó a 50 docentes para comprender sus percepciones sobre la integración de las TRIC en los procesos educativos.

Los resultados indican que una gran mayoría de los docentes consideran fundamental el uso de las TRIC para mejorar la interacción, promover aprendizajes significativos y desarrollar competencias adaptadas a las demandas del siglo XXI, además, se subraya la importancia de incluir las TRIC con un enfoque ético, garantizando que su implementación fomente entornos educativos inclusivos y de calidad. A través de estas percepciones, el estudio proporciona evidencia empírica sobre el impacto positivo de las TRIC en el aula, validando la hipótesis de que estas tecnologías potencian los procesos de enseñanza-aprendizaje cuando se aplican de manera adecuada.

En este sentido, el estudio de Quintanilla et al. (2024) contribuye a la presente investigación al respaldar el uso de las TRIC como una herramienta eficaz para fomentar habilidades en los estudiantes, especialmente en el desarrollo de un modelo pedagógico basado en inteligencias múltiples, al señalar la importancia de una implementación estratégica que considere aspectos pedagógicos, sociales y éticos en el aprendizaje del pensamiento numérico.

Todos estos aspectos beneficiosos de las TIC han sido corroborados por la revisión de literatura realizada por Grisales (2018) denominada: “Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas”, quien analizó varios referentes destacando que el uso de este tipo de recursos en clases de matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes. Sin embargo, plantea que, para lograr aprendizajes significativos en este campo mediante el uso de recursos tecnológicos, se debe establecer una conexión profunda entre las competencias comunicativas y tecnológicas tanto en estudiantes como en docentes, además, se señala que esta conexión debe ser integrada en los currículos de formación.

Por su parte, Camacho et al. (2018) desarrolló una investigación titulada: “Uso de las TIC basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas”, que tuvo como objetivo determinar la utilidad de las TIC en la enseñanza de esta área en estudiantes de un décimo grado. La investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, encontrando que los estudiantes se

ubicaron en una categoría baja con respecto al uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos, así mismo encontraron que los docentes presentan bajas competencias en el uso de TIC.

Esta investigación es relevante porque aborda la importancia de la formulación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que se adapten al entorno tecnológico en constante evolución. Lo anterior pone en relieve la figura central del profesor en este proceso, cuya labor de enseñanza debe estar en constante transformación y adaptación para disminuir la brecha entre la educación y las herramientas tecnológicas.

Por otra parte, Duitama y Duitama (2022), llevaron a cabo el estudio titulado: “Integración de tecnologías como alternativa innovadora para el fortalecimiento del pensamiento numérico y competencia digital en primer grado de primaria”, investigación que tuvo como objetivo fortalecer el pensamiento numérico y las competencias digitales en estudiantes de primer grado de la I.E. Técnica y Académica Antonio Nariño de Villa de Leyva, mediante la integración de recursos educativos digitales en matemáticas. Con un enfoque cuantitativo y experimental, el estudio implementó un grupo control y un grupo experimental, utilizando pruebas de competencias específicas y una encuesta de caracterización.

Los resultados reflejan una mejora significativa en el pensamiento numérico y competencias digitales gracias a la implementación de un recurso tecnológico en Exe Learning, que motivó a los estudiantes mediante elementos multimedia, de manera que contribuye a la presente investigación al demostrar que la integración de tecnologías puede impactar positivamente en el desarrollo de habilidades numéricas en niveles educativos iniciales, apoyando la relevancia de las TRIC en un modelo pedagógico enfocado en inteligencias múltiples.

En Barranquilla, Riquett (2021) trabajo en la investigación denominada: “Fortalecimiento del pensamiento numérico a través de Classroom, fundamentado en el método de Pólya”, en la que buscó fortalecer el pensamiento numérico mediante el uso de Classroom y el método de resolución de problemas de Pólya. La investigación, de tipo cualitativo, identifica dificultades y estrategias empleadas en el aula, resaltando los beneficios de las herramientas digitales para abordar deficiencias en la resolución de problemas. Los resultados muestran mejoras significativas en el aprendizaje de los

estudiantes, siendo de gran relevancia al confirmar el impacto positivo del uso de plataformas educativas en el desarrollo de habilidades numéricas, apoyando la incorporación de TRIC en un modelo basado en inteligencias múltiples.

De igual forma, Hinostroza (2022) trabajo en la investigación denominada: “Fortalecimiento de la resolución de situaciones problema mediante el modelo de Miguel de Guzmán y gamificación”. Este estudio cualitativo-investigación-acción buscó fortalecer la competencia en resolución de problemas numéricos en estudiantes de tercer grado del Instituto Unibán de Apartadó, mediante el modelo de Guzmán y gamificación. Se implementó una unidad didáctica gamificada, obteniendo mejoras significativas en el interés y desempeño de los estudiantes, demostrando que metodologías lúdicas y tecnológicas pueden promover el desarrollo de competencias matemáticas en un ambiente de aprendizaje motivador.

Por su parte, Serrano et al. (2021) realizó una investigación titulada: “Ambiente colaborativo virtual para el aprendizaje del pensamiento numérico en estudiantes de grado once en Catatumbo, Colombia”, la cual se centra en el uso de un ambiente colaborativo virtual para mejorar el pensamiento numérico en estudiantes de grado once. Utilizando un enfoque cuantitativo, se midieron variables relacionadas con el aprendizaje del pensamiento numérico y se crearon estrategias didácticas en el entorno virtual. Los resultados mostraron una relación significativa entre el pensamiento numérico y el uso de estrategias tecnológicas, concluyendo que el ambiente virtual mejora el aprendizaje de matemáticas. Este estudio es relevante para la presente investigación porque demuestra la eficacia de los entornos colaborativos y las TRIC en el fortalecimiento de habilidades numéricas.

En una línea similar de investigación, Méndez (2016) desarrolló su tesis doctoral denominada: “Didáctica emergente: del devenir de las TIC y su religación con las matemáticas en la formación básica secundaria”, en la que buscó crear una didáctica novedosa que conecte de manera integral el proceso de enseñanza aprendizaje con las TIC en el ámbito local y global. Los resultados revelaron los beneficios intrínsecos del empleo de las TIC en el ámbito de las matemáticas y destacan que las nuevas tecnologías pueden potenciar el proceso de aprendizaje, abriendo la puerta a modalidades educativas más efectivas y comprometidas con las necesidades de los

estudiantes. Esta tesis ofrece valiosas perspectivas sobre cómo las nuevas tecnologías pueden potenciar el proceso de aprendizaje a través de enfoques didácticos transformadores e innovadores, así como obtener ideas prácticas sobre cómo implementar una didáctica emergente en un contexto específico.

De igual forma, la tesis doctoral de García (2016), titulada "Diseño de una estrategia de enseñanza y aprendizaje bimodal mediada por la plataforma Khan Academy como herramienta de apoyo en estudiantes de séptimo grado", tuvo como propósito diseñar y analizar el impacto de una estrategia educativa mediada por esta plataforma. Con un enfoque mixto y mediante un estudio de caso, se analizaron los aprendizajes en tiempo real de los estudiantes, quienes mostraron un alto interés por trabajar en comunidades de práctica. Los resultados destacaron que el trabajo en grupo promueve aprendizajes autónomos y colaborativos, la investigación concluyó que las estrategias bimodales fortalecen el conocimiento de los estudiantes, integrando herramientas digitales para optimizar las prácticas educativas.

Este estudio aporta a la presente investigación al demostrar cómo una plataforma tecnológica puede apoyar la enseñanza bimodal, fomentando tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo, además refuerza la idea de que la integración de tecnologías, como las TRIC, es clave para diseñar modelos pedagógicos innovadores, adaptados al desarrollo del pensamiento numérico y las necesidades de los estudiantes en básica secundaria.

Finalmente, Aristizabal et al. (2016) investigó sobre: "El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las operaciones básicas", en donde detalla el uso de juegos para mejorar las habilidades en operaciones matemáticas básicas en estudiantes de quinto grado, promoviendo la motivación y el interés en el aprendizaje matemático. Los docentes desarrollaron actividades lúdicas para trabajar en las cuatro operaciones fundamentales, generando una transformación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados demuestran que el juego es una herramienta eficaz para involucrar a los estudiantes y mejorar su comprensión matemática, convirtiéndose en un antecedente útil para la presente investigación al proporcionar una perspectiva sobre el uso de estrategias motivadoras como los juegos, las cuales podrían

integrarse en un modelo pedagógico para hacer el aprendizaje del pensamiento numérico más accesible y dinámico.

Bases teóricas

Las bases teóricas de esta investigación se fundamentan en un conjunto de enfoques que abordan el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas desde perspectivas complementarias, integrando procesos cognitivos, estrategias didácticas y enfoques innovadores para el desarrollo del pensamiento numérico. El cognoscitivismo, la didáctica de las matemáticas, la teoría de la enseñanza de las matemáticas y la teoría de las inteligencias múltiples conforman un marco conceptual que sustenta el diseño de un modelo pedagógico orientado a fomentar una comprensión profunda y significativa en estudiantes de básica secundaria. Al enfatizar la construcción activa del conocimiento, la importancia del contexto sociocultural y la diversidad de capacidades cognitivas, las teorías permiten estructurar estrategias pedagógicas que combinen las inteligencias múltiples con las TIC, alineándose con el objetivo de esta investigación. A continuación, se abordan los conceptos fundamentales que sustentan el marco teórico.

Cognoscitivismo

El cognoscitivismo es una corriente psicológica y educativa que se enfoca en comprender cómo los individuos procesan, almacenan, recuperan y utilizan la información (Bigge, citado en Cárdenas, 2016). Surge, así como una alternativa al conductismo al destacar la importancia de los procesos mentales internos en el aprendizaje, como la memoria, la percepción, la atención y el pensamiento. Considera que los seres humanos procesan la información de manera activa y construyen significados a partir de ella, lo cual se refleja en la teoría de los esquemas, que son estructuras mentales que organizan y dan sentido a la información, permitiendo a las personas interpretar nuevas experiencias y adaptarse a diferentes situaciones.

Una de las principales ideas del cognoscitivismo es que el aprendizaje es un proceso de cambio en las estructuras mentales, donde los individuos adquieren, modifican y reorganizan su conocimiento a través de la experiencia y la interacción con el entorno. De acuerdo con Gudiño (2011) al centrarse en los procesos mentales internos

que intervienen en la adquisición y construcción del conocimiento, el cognoscitivismo marca un horizonte diferente al conductismo, que se enfoca únicamente en los comportamientos observables, en el sentido en que proyecta un tipo de aprendizaje que trasciende la mera recepción pasiva de información, abarcando una visión más holística del ser humano que aprende.

Desde el Cognoscitivismo, el aprendizaje no se concibe como una simple acumulación de conocimientos, es más bien un proceso activo y dinámico que involucra el mundo interno y subjetivo de la persona (Gudiño, 2011), de manera que los estudiantes no son vistos como recipientes vacíos que deben ser llenados con datos, sino como sujetos que construyen y reconstruyen su conocimiento a partir de sus propias estructuras mentales, esquemas y experiencias previas. No obstante, esta teoría educativa también reconoce que el proceso de aprendizaje no ocurre en un vacío, pues está inmerso en un contexto social, cultural y afectivo que lo moldea y enriquece.

Ahora bien, en el ámbito educativo, el cognoscitivismo ha tenido un impacto significativo al enfatizar la importancia de estrategias de enseñanza que promuevan la comprensión, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la transferencia de conocimientos. En este sentido, la perspectiva cognoscitivista tiene una estrecha relación con el objetivo de la presente investigación que buscó desarrollar un modelo pedagógico para la enseñanza del pensamiento numérico en las matemáticas, en la medida en la que se enfoca en la importancia de que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos subyacentes, en lugar de limitarse a la memorización de fórmulas y procedimientos, alineándose así con la necesidad de desarrollar modelos pedagógicos que fomenten una comprensión más profunda de las matemáticas.

Desde el Cognoscitivismo, se concibe al estudiante como un agente activo en la construcción de su propio conocimiento matemático, aspecto fundamental para diseñar modelos pedagógicos que promuevan la participación de los estudiantes, a través de actividades de exploración, experimentación y descubrimiento. En esa medida, el cognoscitivismo proporciona una base teórica sólida al enfocarse en los procesos mentales, la comprensión profunda, la actividad cognitiva del estudiante y la transferencia de conocimientos, de manera que incorporar estos principios en el diseño

del modelo pedagógico mejorarían significativamente la efectividad de la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de los estudiantes en esta área.

El cognoscitivismo se utilizó en la presente investigación como un pilar teórico para sustentar el diseño del modelo pedagógico que fomente el pensamiento numérico a través de procesos mentales activos, promoviendo la comprensión y la construcción significativa del conocimiento matemático en estudiantes de básica secundaria. Se evidencia en la propuesta mediante la incorporación de actividades interactivas y estrategias didácticas que estimulan la exploración, la resolución de problemas y la transferencia de aprendizajes, integrando las inteligencias múltiples y las TRIC para que los estudiantes reorganicen sus esquemas mentales, desarrollen habilidades críticas y construyan significados a partir de sus experiencias, alejándose de la memorización mecánica y favoreciendo un aprendizaje contextualizado.

Didáctica de las matemáticas

Las raíces de las matemáticas se entrelazan profundamente con la historia de la humanidad, remontándose a los albores del conocimiento humano donde la conexión ancestral se manifiesta en los diseños prehistóricos de utensilios de cerámica y en pinturas que dan muestra de la aplicación de principios geométricos. Incluso en las formas primitivas de cálculo de los antepasados, las cuales se basaban en el uso ingenioso de los dedos para contar, se puede encontrar los fundamentos de la disciplina en cuestión (Galán, 2012).

Fue así como la evolución gradual de las antiguas civilizaciones jugó un papel crucial en el desarrollo de las matemáticas y sentaron las bases para los conocimientos que florecerían en las épocas posteriores. La didáctica de las matemáticas es una disciplina pedagógica que se enfoca en los diversos componentes que conforman el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, abarcando la exploración de metodologías y teorías de aprendizaje, el análisis de dificultades comunes, y el estudio de recursos y materiales educativos apropiados, con el fin de proveer a los docentes herramientas sólidas que sustenten su labor sobre bases consistentes (Arteaga y Macías, 2016).

Su origen se remonta a la época en que las matemáticas se incorporaron por primera vez en los currículos escolares, uno de los pioneros notables en este campo fue Felix Klein, quien a finales del siglo XIX introdujo cursos de didáctica en las universidades alemanas (Marín, 2022). Estos cursos estaban específicamente diseñados para proporcionar a los estudiantes una formación práctica en la enseñanza de las matemáticas, desde entonces, la didáctica de las Matemáticas ha ido creciendo y transformándose.

Hoy en día, no se trata simplemente de enseñar fórmulas y teoremas, sino de entender cómo los estudiantes aprenden matemáticas y cómo los profesores pueden facilitar ese proceso de aprendizaje de manera efectiva. En este sentido, la didáctica se ha vuelto más holística, considerando factores como el desarrollo cognitivo de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje y las estrategias pedagógicas más efectivas para fomentar la comprensión profunda (Godino et al., 2004). Aunado a lo anterior, es importante destacar que la didáctica de las matemáticas se ha vuelto inseparable de la tecnología educativa, puesto que la integración de herramientas digitales y recursos interactivos ha transformado la forma en que se enseñan y aprenden las matemáticas, los profesores ahora tienen acceso a una amplia gama de recursos en línea que pueden personalizar según las necesidades de sus estudiantes, creando experiencias educativas más dinámicas y participativas (Marcilla, 2013).

En esencia, la didáctica de las Matemáticas no solo se trata de transmitir conocimientos matemáticos, sino de cultivar una comprensión profunda y duradera de esta disciplina en las mentes de los estudiantes. Implica estrategias innovadoras, adaptación constante a las necesidades cambiantes de los estudiantes y una apreciación por la riqueza y la relevancia de las matemáticas en el mundo moderno, de manera que sigue siendo un campo vital y en constante evolución, fundamental para el desarrollo educativo en el siglo XXI, pues se nutre de la investigación educativa y se mantiene al día con los avances tecnológicos.

La didáctica de las matemáticas se emplea en esta investigación como un fundamento teórico práctico para diseñar un modelo pedagógico que optimice la enseñanza del pensamiento numérico, integrando metodologías innovadoras y recursos tecnológicos que respondan a las necesidades de los estudiantes de básica secundaria.

Se evidencia en el estudio mediante la creación de estrategias didácticas que combinan las inteligencias múltiples con las TIC, promoviendo experiencias de aprendizaje dinámicas y participativas, las cuales fomentan la comprensión de conceptos matemáticos, abordan las dificultades comunes de aprendizaje y cultivan una apreciación por la relevancia de las matemáticas, facilitando así un proceso educativo significativo y adaptado al contexto de los estudiantes.

Teoría de la enseñanza de las Matemáticas

A lo largo de varios años, la comunidad de investigadores en el campo de las matemáticas a nivel mundial ha estado realizando significativas contribuciones tanto en términos teóricos como en reflexiones sobre la práctica pedagógica relacionada con dicha asignatura. Lo anterior se debe al afán de la comunidad educativa de satisfacer las demandas globales emergentes y las necesidades educativas actuales, así como a la formación de ciudadanos capaces de ejercer sus derechos y cumplir con sus deberes se ha convertido en un objetivo esencial (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Ahora bien, una de las metas esenciales de la investigación en educación matemática es establecer fundamentos teóricos que permitan analizar la enseñanza de las matemáticas y, a partir de ello, proponer estrategias para mejorar el proceso de aprendizaje. Es por eso que de acuerdo con Miranda y Gómez (2018) dos de los enfoques más notables que han surgido en esta dirección son la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau y la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) propuesta por Chevallard. Estas teorías se centran en examinar las condiciones bajo las cuales los profesores pueden facilitar el hecho que el conocimiento emerja como resultado de la interacción dinámica entre el docente, los estudiantes y el contenido matemático.

Por su parte Piaget y Vygotski comparten la premisa fundamental de que el aprendizaje es un proceso organizado y estructurado, esta coincidencia ha llevado a similitudes en las investigaciones realizadas por ambos autores (Cole & Wertsch, 2000) a pesar de estas similitudes, existen matices sutiles en cómo interpretan el papel de la enseñanza en el aprendizaje matemático. Desde la perspectiva psicogenética de Piaget, los profesores desempeñan un papel central al crear secuencias didácticas que permiten a los estudiantes construir su propio conocimiento.

Piaget (1948) sostiene que la enseñanza implica la creación de problemas que estimulen la iniciativa y la investigación en los estudiantes, para él, la enseñanza va más allá de la mera transmisión de información, el profesor debe inducir a los estudiantes a redescubrir el significado de los conceptos. En el enfoque de Piaget, el profesor es un agente activo que reconoce que cada estudiante estructura sus propios esquemas mentales, por lo tanto, debe adaptar las experiencias de aprendizaje para que cada estudiante trabaje a un nivel desafiante pero alcanzable, evitando la frustración excesiva.

En el enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky (1978), la enseñanza se concibe como un espacio fundamental donde el profesor no solo proporciona oportunidades para que los estudiantes redescubran conceptos, sino también donde se fomenta activamente el desarrollo conceptual de los alumnos. Vygotsky argumenta que no es adecuado ni posible exigir a los niños que comprendan el mundo únicamente a través del descubrimiento de leyes explicativas ya establecidas por la humanidad.

Desde esta perspectiva, el profesor se convierte en un guía esencial para los estudiantes, más que simplemente presentar problemas para resolver, el docente tiene la tarea de estructurar situaciones de aprendizaje que desafíen y expandan el entendimiento y en lugar de esperar que los alumnos descubran conceptos complejos por sí mismos, de manera que debe proporcionar las herramientas, el contexto y la guía necesarios para que los estudiantes desarrollen su comprensión conceptual.

Para Gómez (2009) las teorías pragmáticas plantean la idea fundamental de que el conocimiento no existe de manera aislada, sino que está intrínsecamente vinculado a los entornos y contextos sociales e institucionales, además, indica que el conocimiento no es autónomo, sino que está influenciado por factores sociales y circunstanciales. Se considera entonces que el conocimiento está en constante evolución y variación, adaptándose a diferentes contextos y usos específicos, y difiriendo según las comunidades en las que se encuentra.

En este sentido, es válido preguntarse si las teorías de enseñanza de las matemáticas se enfocan en el individuo como aprendiz, en su experiencia en el contexto escolar, o si se amplían para comprender el individuo dentro de la complejidad de la sociedad en la que está inmerso. En última instancia, esta reflexión insta a considerar cómo las teorías de enseñanza de las matemáticas integran y valoran el contexto social

y cultural en el que se desarrolla el aprendizaje matemático, y cómo esto puede influir en las estrategias pedagógicas utilizadas en el aula.

Finalmente, la teoría de la enseñanza de las matemáticas respalda la presente investigación al fundamentar la creación de interacciones dinámicas entre docentes, estudiantes y contenidos, impulsando un aprendizaje activo del pensamiento numérico. En el estudio, se concreta mediante situaciones didácticas que combinan las inteligencias múltiples y las TIC, motivando a los estudiantes a construir conocimiento matemático a través de problemas contextualizados y guía docente, promoviendo el desarrollo conceptual y la vinculación con su entorno sociocultural.

Teoría de las Inteligencias múltiples

Varios estudios, incluyendo los realizados por el psicólogo Howard Gardner, han demostrado que los seres humanos poseen distintos tipos de inteligencias y que, debido a esta variedad de capacidades cognitivas, tienden a adquirir conocimientos, entender conceptos y retener información de maneras diversas (Sánchez, 2015). En otras palabras, no todas las personas aprenden, comprenden y memorizan de la misma forma, puesto que existen diferentes estilos y habilidades que facilitan estos procesos según el tipo de inteligencia más desarrollada en cada individuo.

Fue así como Gardner (1987) propuso la teoría de las inteligencias múltiples, en la que incluyó ocho inteligencias: Lingüística, lógico matemática, espacial, corporal kinestésica, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista, las cuales se describen a continuación:

Inteligencia Lingüística. “habilidad de utilizar el lenguaje hablado y escrito, tanto a nivel de comprensión como de expresión, habilidad que se manifiesta al manejar y estructurar los significados de las palabras y las funciones del lenguaje” (Nadal, 2015, p.125). Las personas con una inteligencia lingüística destacada suelen tener una gran facilidad para expresarse de manera clara y elocuente, tanto en forma oral como escrita, además, poseen un amplio vocabulario y una comprensión profunda de los matices del lenguaje, lo que les permite interpretar y analizar textos complejos con fluidez.

Inteligencia lógico matemática. “capacidad de utilizar los números de un modo correcto, así como la de manejar todas las estrategias, abstracciones, leyes matemáticas

y aritméticas" (Gómez y Guzmán, 2022. p.12). Se refiere entonces a la capacidad para razonar de manera lógica, resolver problemas, comprender y manejar números, patrones y relaciones lógicas, de modo que las personas con una alta inteligencia lógico matemática tienen facilidad para el cálculo, el pensamiento abstracto, el razonamiento deductivo e inductivo, y pueden manejar operaciones numéricas complejas con facilidad.

Inteligencia espacial: "capacidad para pensar en imágenes. Es decir, a partir de la percepción de imágenes y su posterior recreación, transformación o modificación, el individuo es capaz de representar mentalmente las ideas con cierta habilidad" (Nadal, 2015, p. 125). Las personas con una alta inteligencia espacial suelen destacar en tareas que requieren orientación espacial, recreación de formas tridimensionales, interpretación de mapas, planos y gráficos, además de una gran capacidad para apreciar detalles visuales. Aquellos con una inteligencia espacial desarrollada suelen ser hábiles en la creación de imágenes mentales vívidas y en la manipulación de objetos en su mente, lo que les permite visualizar soluciones creativas a diversos problemas.

Inteligencia Corporal o Cinestésica. "capacidad para utilizar el propio cuerpo entero, o partes del cuerpo (como las manos o la boca), para resolver problemas o crear productos, expresar ideas o sentimientos, comunicar pensamientos y generar actividades" (Fernández, citado en Gómez y Guzmán, 2022. p.13). Las personas con una alta inteligencia corporal-cinestésica suelen destacar en actividades que requieren destreza física, coordinación, equilibrio, fuerza, flexibilidad y precisión en los movimientos corporales. Las personas con un desarrollo notable en esta área suelen aprender mejor mediante la práctica física, la demostración y la experimentación activa, en lugar de enfoques puramente teóricos o verbales.

Inteligencia Musical. "se caracteriza por la gran sensibilidad al ritmo, el tono, metro, la melodía y el timbre. Permite la expresión y percepción de diferentes formas musicales, así como la comunicación de emociones a través del lenguaje musical" (Fernández, citado en Gómez y Guzmán, 2022. p. 13). Las personas que desarrollan esta inteligencia suelen tener habilidades excepcionales para tocar instrumentos, componer piezas musicales y expresar emociones profundas a través de la música, a menudo disfrutan creando, interpretando y apreciando la música como una forma de expresión artística y comunicación emocional.

Inteligencia Interpersonal. “habilidad para comprender a los demás (estados de ánimo, deseos, intenciones, motivaciones...) e interactuar eficazmente con ellos. Esta refiere a la capacidad para mantener relaciones, asumir varios roles y trabajar eficazmente con otras personas” (Nadal, 2015, p. 125). Las personas con una alta inteligencia interpersonal suelen ser excelentes comunicadores, capaces de interpretar los estados de ánimo, las motivaciones y las intenciones de otros, tienen una gran empatía y habilidades para la resolución de conflictos, así como liderazgo, persuasión y trabajo en equipo.

Inteligencia Intrapersonal. “capacidad para conocerse a sí mismo, de identificar, discriminar y expresar las diferentes emociones y sentimientos y de regular la propia conducta en función de esa valoración emocional” (Fernández, citado en Gómez y Guzmán, 2022. p. 13). Las personas con una alta inteligencia intrapersonal suelen tener un profundo sentido de autoconciencia, reconocen sus fortalezas y debilidades, y son capaces de regular sus emociones y conductas de manera efectiva, tienden a ser muy motivados e independientes, con un fuerte sistema de valores y creencias que guía sus acciones.

Inteligencia Naturalista. “Implica un proceso científico en el entendimiento del mundo natural. Las habilidades de identificar, observar, discriminar y clasificar especies o elementos de la naturaleza configuran esta inteligencia. Se valora el respeto del mundo natural, buscando nuevas formas de relacionarse” (Nadal, 2015, p. 208). Las personas con una alta inteligencia naturalista suelen tener una gran capacidad para percibir y discriminar patrones en la naturaleza, así como para identificar y clasificar especies de plantas y animales, además, suelen mostrar un profundo respeto y aprecio por el mundo natural, buscando formas sostenibles y armoniosas de interactuar con él.

Es importante destacar que, si bien Gardner sugiere que cada persona posee diferentes niveles de inteligencias, estas no son fijas ni determinadas genéticamente, pueden ser desarrolladas y fortalecidas a través de la estimulación adecuada, la práctica y la exposición a experiencias enriquecedoras.

La teoría de las inteligencias múltiples se emplea en esta investigación para fundamentar un modelo pedagógico que reconozca y potencie las diversas capacidades cognitivas de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje personalizado del

pensamiento numérico. En el estudio, se refleja mediante la creación de actividades diversificadas que integran las TRIC y abordan inteligencias como la lógico matemática, interpersonal y corporal cinestésica, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas a través de estrategias adaptadas a sus fortalezas individuales, fomentando así un aprendizaje significativo y una mayor motivación.

Conectivismo

El conectivismo, propuesto por Siemens (2005) y desarrollado junto a Stephen Downes, es una teoría de aprendizaje diseñada para la era digital, respondiendo a las limitaciones de teorías tradicionales como el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, que surgieron en contextos donde la tecnología no tenía un impacto significativo en el aprendizaje. Siemens (2005) argumenta que la tecnología ha transformado radicalmente la forma de vivir, de comunicarse y de aprender, reorganizando los entornos sociales y las necesidades educativas. En un mundo donde el conocimiento crece exponencialmente y su vida útil se reduce a meses o años, el aprendizaje ya no es una actividad interna e individual, sino un proceso dinámico basado en la creación y mantenimiento de conexiones entre nodos de información, como datos, personas o recursos digitales (Pastor, 2019).

En el contexto de la globalización y la sociedad de la información, el conectivismo responde a un entorno caracterizado por la integración económica, la homogenización cultural y la uniformización tecnológica (Gutiérrez, 2012). La revolución de la tecnología de la información ha alterado los procesos de aprendizaje, impulsando la educación en línea y el aprendizaje a lo largo de la vida como respuestas a las demandas del mercado laboral. Las instituciones educativas, al convertirse en parte de un mercado competitivo, enfrentan el desafío de preparar a los estudiantes como consumidores de conocimiento, capaces de adaptarse a entornos turbulentos. En este sentido, las TIC, incluyendo plataformas Web 2.0 e internet, se convierten en herramientas esenciales para conectar información especializada, permitiendo a los estudiantes clasificar, modificar y ampliar conocimientos de manera autónoma (Pastor, 2018).

Los principios del conectivismo, según Siemens (2005), enfatizan la diversidad de opiniones como base del aprendizaje, la importancia de conectar nodos de información,

y la posibilidad de que el aprendizaje resida en dispositivos no humanos, como bases de datos o aplicaciones. Además, subraya que la habilidad para identificar conexiones entre ideas y conceptos es una competencia clave, y que la toma de decisiones es en sí misma un proceso de aprendizaje, influenciado por un entorno informativo en constante cambio. Estos principios reflejan un enfoque donde el estudiante debe ser autoorganizado, capaz de actualizar continuamente su conocimiento para mantenerse relevante en un contexto digital (Pastor, 2018). Sin embargo, Gutiérrez (2012) advierte sobre posibles limitaciones, como el riesgo de priorizar aspectos economicistas sobre el derecho social a la educación, y la tendencia a fomentar un discurso individualista que podría desvalorizar el esfuerzo colectivo, influenciado por la privatización y la desregulación en la economía global.

En el ámbito educativo, el conectivismo promueve estrategias que aprovechan las TRIC para crear experiencias de aprendizaje dinámicas y colaborativas, los estudiantes consumen información al mismo tiempo que participan activamente en redes de aprendizaje, formando patrones de información a través de la interacción con comunidades especializadas (Pastor, 2018). Dicho enfoque es particularmente relevante en la enseñanza de las matemáticas, donde plataformas digitales y recursos interactivos pueden facilitar la comprensión de conceptos abstractos mediante la conexión de ideas y la exploración de problemas en contextos variados

Ahora bien, el conectivismo es fundamental para el presente estudio porque sustenta la integración de las TRIC en el modelo pedagógico propuesto, permitiendo a los estudiantes construir redes de conocimiento que potencien el pensamiento numérico en un entorno digital. Se evidencia en el diseño de actividades que utilizan plataformas interactivas y recursos en línea, fomentando la conexión de conceptos matemáticos con experiencias prácticas y la colaboración entre pares, lo que alinea las inteligencias múltiples con entornos de aprendizaje dinámicos. La teoría respalda así la creación de estrategias didácticas que promueven la autoorganización y la actualización continua del conocimiento, esenciales para desarrollar habilidades matemáticas significativas y adaptativas en un contexto sociocultural y tecnológico en constante cambio.

Plan Decenal de Educación 2016-2026

El Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 (Ministerio de Educación Nacional, 2017) sirve como marco de política fundamental que guía al sistema educativo colombiano hacia la calidad, la equidad y la innovación. Titulado “El camino hacia la calidad y la equidad”, describe diez desafíos estratégicos para transformar la educación a lo largo de una década, haciendo hincapié en la construcción de una sociedad arraigada en la paz, la inclusión y el acceso equitativo a la educación. Entre sus principios fundamentales, el plan busca promover el desarrollo humano integral, reducir las inequidades sociales y regionales e integrar nuevas tecnologías para apoyar la enseñanza, el aprendizaje y la innovación (PNDE, 2016). Estos objetivos se alinean directamente con la línea de investigación de este estudio (Estilos Cognitivos y Estrategias de Aprendizaje) y respaldan el objetivo del modelo propuesto de mejorar el pensamiento numérico entre los estudiantes de secundaria en el IETD Arcesio Cáliz Amador en El Banco, Magdalena.

Un principio central del PNDE relevante es su sexto desafío estratégico, que exige el uso pertinente, pedagógico y generalizado de diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida (PNDE, 2016). El desafío enfatiza la capacitación de los docentes en el uso pedagógico de las tecnologías, como TRIC, para integrarlas como herramientas para el aprendizaje continuo en lugar de como fines en sí mismas.

El modelo propuesto aprovecha TRIC, a través de videos educativos y plataformas interactivas, para facilitar el aprendizaje matemático, alineándose con el objetivo del PNDE de fomentar las competencias del siglo XXI, incluido el pensamiento crítico y la resolución de problemas, que son esenciales para el pensamiento numérico. Al incorporar TRIC, el modelo responde al llamado del PNDE de metodologías innovadoras que mejoren la participación de los estudiantes y los resultados de aprendizaje, particularmente en contextos rurales desfavorecidos como El Banco, donde el acceso a los recursos digitales es limitado.

Además, el PNDE subraya la importancia de la socialización como mecanismo para garantizar que las innovaciones educativas lleguen a las partes interesadas e

impacten la práctica, un aspecto crítico para validar los resultados de la investigación en diversos contextos educativos. La construcción participativa del plan, que involucra a más de un millón de ciudadanos a través de foros y consultas, ejemplifica la socialización al involucrar a las comunidades, educadores y formuladores de políticas en la configuración de la política educativa. En este estudio, la socialización se refleja en la difusión de los hallazgos del modelo propuesto a maestros, líderes escolares y autoridades educativas regionales. Al compartir estrategias, la investigación garantiza que sus resultados contribuyan al objetivo del PNDE de construir un sistema educativo colaborativo e inclusivo que reduzca las inequidades.

El énfasis del PNDE en la educación de calidad y las matemáticas como competencias centrales es particularmente relevante para el enfoque de esta investigación en el pensamiento numérico. El plan aboga por currículos que desarrollan competencias para la vida, incluyendo habilidades matemáticas, a través de enfoques innovadores y contextualizados. El modelo aborda esto proponiendo estrategias y proyectos sobre problemas del mundo real que mejoran la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos en la práctica, mitigando así las dificultades identificadas, alineándose con el objetivo del PNDE de mejorar los resultados educativos en áreas básicas como las matemáticas.

Finalmente, el llamado del PNDE a la investigación e innovación (décimo desafío estratégico) respalda la contribución de la investigación a la generación de conocimiento. Al desarrollar un modelo que integra las inteligencias múltiples y la TRIC, el estudio fomenta la innovación en las prácticas pedagógicas mediante soluciones factibles y apropiadas para el contexto. La socialización de estos garantiza que la investigación informe la práctica educativa, alineándose con la visión del PNDE de un sistema educativo participativo e impulsado por la investigación que promueva la equidad y la calidad en las zonas rurales de Colombia.

Aspectos conceptuales

Dentro de los aspectos conceptuales se exploró cómo las TRIC se han convertido en herramientas indispensables en la educación, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, transformando las aulas en entornos dinámicos y participativos, además, se abordaron los aspectos relacionados con el desarrollo de un modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas específicamente el pensamiento numérico.

Las TRIC en la educación

Los avances científicos y el contexto socioeconómico global neoliberal, se encuentra profundamente influenciado por la difusión generalizada de las TRIC que están generando transformaciones significativas en todos los aspectos de la vida humana, sus impactos son particularmente notables en el ámbito laboral y en el sistema educativo, obligando a una revisión integral que abarca desde el propósito fundamental de las escuelas y otras instituciones educativas, hasta la educación básica que necesitamos como individuos (Marqués, 2013). Los cambios también se extienden a la forma en que se enseña y se aprende, así como a las infraestructuras y herramientas que se utiliza para estos fines, además de afectar la estructura organizativa y la cultura de las instituciones educativas.

Como consecuencia de estos cambios, se han modificado los roles tradicionales de los actores involucrados en el acto educativo, así mismo, el concepto del aula de clase se ha visto transformado, trascendiendo las barreras físicas del salón convencional. De acuerdo con Castro et al. (2007): “Las tecnologías auguran, en el campo educativo, la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante” (p.220). Al eliminar las limitaciones tradicionales de espacio y tiempo, las tecnologías ofrecen la oportunidad de crear un entorno educativo más flexible y enfocado en el estudiante.

La introducción de las nuevas tecnologías en la educación ha marcado un cambio paradigmático en el papel del docente y en la experiencia de aprendizaje del estudiante, la disponibilidad de recursos digitales y herramientas interactivas ha proporcionado a los educadores un vasto arsenal para enriquecer sus métodos de enseñanza (Castillo, 2014). Los contenidos educativos ahora pueden presentarse de formas diversas: desde

videos educativos interactivos y simulaciones hasta juegos didácticos en línea y al integrar las herramientas en los planes de estudio, no solo se transmiten conocimientos, sino que también se fomentan habilidades cruciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.

De acuerdo con Castro et al (2007): “Las posibilidades que ofrecen las TIC, permiten al docente ser partícipe de la creación de entornos formativos en los cuales es eminente la interacción multidireccional entre los participantes, aumentando así la construcción de los aprendizajes” (p.220), sin embargo, Castillo (2014) indica que en la integración efectiva de las TRIC en entornos educativos debe seguir pautas establecidas por políticas institucionales con enfoques claros, las cuales deben tener como objetivo principal involucrar a los profesores en la preparación y utilización de los recursos digitales a través de la capacitación adecuada.

Simplemente proporcionar infraestructura tecnológica no es suficiente si los docentes no cuentan con la formación necesaria para aprovecharla en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula, es crucial entonces que los educadores estén familiarizados con las herramientas digitales para poder integrarlas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas, lo que garantizará un uso significativo de la tecnología en el contexto educativo (Palomino, 2017, p.81).

Las TRIC en la enseñanza de las Matemáticas

Para iniciar este apartado es importante indicar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas y/o medios al servicio del individuo y de las instituciones, donde la adquisición, organización, procesamiento y transferencia de la información y el conocimiento es facilitado por la aplicación y uso de las mismas (Ojeda, 2022).

En este sentido, y en lo que respecta al uso de las TRIC en la enseñanza de las Matemáticas, se ha producido una transformación significativa en su metodología, y es que, en el enfoque educativo tradicional, muchos estudiantes enfrentaban dificultades para comprender las matemáticas de manera efectiva, sin embargo, las TRIC han surgido como una herramienta innovadora que brinda a los docentes la capacidad de

mejorar sus métodos de enseñanza para proporcionar una educación de mayor calidad (Gascón, 2018).

Dada la transformación en la comunicación, acceso a información y construcción del conocimiento, el sistema educativo debe adaptarse creando entornos de aprendizaje que fomenten la interacción, el intercambio y la participación de los estudiantes (Macías, 2007). En este sentido, las TIRC pueden desempeñar un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero solo si se emplean de manera adecuada. Si no se utilizan correctamente, estas tecnologías pueden convertirse en un obstáculo en lugar de una herramienta efectiva, cambiando su función de ser un recurso poderoso para convertirse en una barrera que dificulta el proceso educativo.

Respecto a los anterior la experiencia en matemáticas de un maestro de primaria o profesor de secundaria no tiene valor si no puede impartir ese conocimiento de manera efectiva a sus alumnos, de manera similar, las teorías didácticas y el conocimiento de herramientas educativas son inútiles si el maestro primero no comprende quién está aprendiendo, cuáles son sus intereses, las condiciones en las que puede estudiar en casa, su nivel de atención y el entorno cultural y social en el que se desenvuelve. Esto incluye también las habilidades que pueda tener en el uso de las TIC, de manera que la efectividad del proceso educativo radica en la habilidad del maestro para adaptar su enseñanza a las necesidades y contextos individuales de los estudiantes.

Gascón (2018) también refiere que las TRIC son muy importantes para la enseñanza en el área de matemáticas, pues son un recurso que puede llegar a facilitar la comprensión de las diferentes temáticas, cambiando el ambiente de aprendizaje y mejorando así el proceso educativo, sin embargo, la mayoría de docentes aún no son conscientes de las posibilidades que ofrece la incorporación de las TRIC, por lo cual es necesario la formación del profesorado frente a la utilización de estas herramientas sobre todo el área de matemáticas.

Pensamiento numérico

El uso de números ha sido reconocido como una de las habilidades mentales primordiales y capacidades esenciales que todo individuo debe poseer en cualquier contexto global, debido a que se considera como un elemento que influye en la capacidad de adaptación del individuo a su entorno social y cultural, manifestándose a través de la

ejecución de diversas tareas diarias. Por ello, la investigación sobre cómo surgen y se comprenden los números por parte de las personas continúa siendo objeto de estudio, especialmente para ciertas disciplinas que buscan comprender cómo se ha conceptualizado esta realidad abstracta en la mente humana (Cárdenas et al., 2017).

Ahora bien, el pensamiento numérico es una habilidad fundamental dentro del razonamiento lógico-matemático, que, de acuerdo con Navarro y Rodríguez (2020): “facilita, a quien lo posee, la configuración y fundamentación de las estructuras conceptuales de los dominios numéricos y sistemas simbólicos y su empleo en contextos escolares, científicos y de la vida cotidiana individual” (p.4). Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) lo define como la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad y la inclinación para usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones.

En este sentido, el pensamiento numérico implica la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), el sentido numérico, la estimación, el cálculo mental y la resolución de problemas numéricos (Cárdenas et al., 2017). Según la teoría de Gardner (1987), las personas con una inteligencia lógico matemática bien desarrollada tienen una mayor facilidad para adquirir y dominar las habilidades numéricas, podrán comprender y manipular números con mayor fluidez, realizar cálculos mentales con precisión, reconocer patrones numéricos y resolver problemas que involucren operaciones numéricas.

Modelo Pedagógico

En el ámbito educativo, la creación de modelos ha sido una parte esencial de la necesidad de describir, explicar y prever las posibles formas de educación, o más precisamente, las posibles formas de manejar el conocimiento y el comportamiento de las generaciones jóvenes en un momento dado. Esto ha llevado a que el análisis histórico de los modelos se centre más en su utilidad práctica que en sus vínculos con el poder, el control y los intereses de adaptarlos a las tendencias y direcciones sociales y económicas que prevalecen durante períodos históricos prolongados (Correa y Pérez, 2022).

De acuerdo con Vásquez y León (2013): “un modelo pedagógico, es un sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo, producirlo o recrearlo dentro de un contexto histórico, geográfico y cultural determinado” (p.5). En este sentido, un modelo pedagógico es un sistema conceptual que representa, de manera simplificada, las complejas relaciones existentes en el acto educativo, con el fin de describirlo, explicarlo y orientar la práctica pedagógica.

El modelo pedagógico incluye aspectos tales como el enfoque o corriente pedagógica en la que se fundamenta, los principios y objetivos educativos que persigue, la concepción de aprendizaje y enseñanza que sustenta, el papel que desempeñan el docente y el estudiante, los contenidos y metodologías de enseñanza preferentes, los recursos y estrategias didácticas recomendadas, así como la forma de evaluar el aprendizaje. Su construcción implica un análisis teórico y una estrecha vinculación con la realidad educativa, pues debe responder a las necesidades y características del contexto en el que se pretende implementar, además, su diseño requiere integrar de manera coherente los diferentes componentes involucrados en el acto educativo, con el propósito de ofrecer una visión integral y orientadora para guiar la práctica docente hacia el logro de los fines formativos deseados.

Aspectos legales

Los aspectos legales que rigen la presente investigación se fundamentaron en el marco normativo colombiano, en particular el Plan Decenal de Educación en Colombia 2016-2026 (Ministerio de Educación Nacional, 2017), la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y la Constitución Política de Colombia. En concordancia con el Plan Decenal de Educación, la investigación buscó contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, la equidad, la inclusión y la pertinencia de la educación en Colombia, específicamente en el área de Matemáticas, garantizando así el cumplimiento de los objetivos educativos prioritarios establecidos en el plan decenal.

Adicionalmente, la investigación se alinea con las directrices de la UNESCO sobre el uso ético y equitativo de las tecnologías en la educación, promoviendo su integración como herramienta para mejorar el acceso, la calidad y la inclusión en el aprendizaje, en

concordancia con el Plan Decenal de Educación 2016-2026 y la Ley 115 de 1994. UNESCO (2023) destaca en su Informe Mundial sobre Tecnología en la Educación la necesidad de adoptar tecnologías digitales bajo un marco basado en derechos humanos, garantizando que estas no sustituyan a los docentes, sino que potencien procesos pedagógicos significativos, como el desarrollo del pensamiento numérico propuesto en este estudio.

Asimismo, UNESCO (2024), en su guía sobre inteligencia artificial generativa resalta la importancia de regular estas tecnologías para proteger la privacidad de los datos, fomentar la equidad y asegurar su uso responsable en contextos educativos, principios que se reflejaron en el diseño del modelo pedagógico mediante la selección de herramientas TIC accesibles y seguras. Desde el ámbito legal, el uso de tecnologías en esta investigación se sustenta en el Decreto 1075 de 2015, que regula el sector educativo en Colombia y promueve la incorporación de TIC para fortalecer la calidad educativa, y en la Ley 1581 de 2012, que establece la protección de datos personales, garantizando la confidencialidad y el manejo ético de la información de los estudiantes durante la implementación del modelo.

Además, se adhiere a los principios de equidad y accesibilidad en la educación, para lo cual se consideraron las necesidades de diversos grupos de estudiantes y se buscó reducir las brechas educativas, asegurando un acceso equitativo a oportunidades de aprendizaje de calidad para todos, independientemente de su origen socioeconómico o características personales. Asimismo, se reconoce la importancia de promover la inclusión y el respeto a la diversidad en el contexto educativo, en este sentido, la investigación se comprometió a ser sensible a las diferencias individuales y a diseñar un modelo pedagógico que contribuya a la construcción de un sistema educativo más inclusivo y equitativo en línea con las políticas y objetivos del Plan Decenal de Educación en Colombia.

Por otra parte, la investigación se propuso cumplir con los principios de calidad, equidad, integralidad, democracia participativa y autonomía escolar establecidos en la Ley 115 de 1994, garantizando un enfoque inclusivo y respetuoso de los derechos de todos los actores educativos involucrados en el estudio. Desde la perspectiva constitucional, esta investigación se enmarcó en el derecho fundamental a la educación,

garantizando una investigación de calidad que contribuya al desarrollo integral de los estudiantes, respetando los principios de igualdad, no discriminación, y acceso a una educación inclusiva y equitativa para todos los ciudadanos colombianos.

Finalmente se tuvo en cuenta el Código de Infancia y Adolescencia, en la medida en que se deben respetar y promover los derechos de los niños, niñas y adolescentes involucrados en el estudio, para ello se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores legales en el caso de participantes menores de edad, garantizando la confidencialidad de la información recolectada y la protección de la privacidad de los participantes.

Criterios éticos de la investigación

Para llevar a cabo el presente estudio se tomaron en cuenta aquellas consideraciones éticas relevantes para los participantes y campo de acción, pues como lo indicó Paz (2018), el acto investigativo debe ser ejercido de manera responsable, de tal manera que no se perjudique a ninguna persona. En este sentido, se resalta que la pretensión de esta investigación fue generar una incidencia positiva en lo que respecta al campo educativo, pero desde una perspectiva de compromiso social, tomando en cuenta los retos y exigencias actuales a los que se enfrentan los docentes y estudiantes.

Por lo tanto, la presente se considera una investigación que no representó ningún riesgo para el escenario donde se va a llevar a cabo, ni los informantes clave que apoyaron el proceso, pues no se efectuaron pruebas físicas que involucraran investigación con seres humanos, utilización de muestras biológicas, experimentación con animales, utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal, vegetal o medioambiental; tampoco se realizó ningún proceso que afecte el buen nombre de la institución educativa. Sumado a lo anterior, el presente estudio no requirió de la participación de grupos de control, únicamente involucró el potencial uso de información general y opiniones de los participantes.

En este orden de ideas, se gestionaron los respectivos trámites y autorizaciones generales ante la institución educativa que vincula a los informantes claves, de igual manera se contempló la normatividad vigente que resguarda los derechos de estos informantes, referida a la integralidad en el manejo de información y confidencialidad de

los hallazgos obtenidos con fines formativos e investigativos. En coherencia con lo mencionado, se aclara que la información obtenida en esta investigación es privada y es tenida en cuenta para fines únicamente investigativos, además se hace énfasis en que los participantes pudieron retirarse en cualquier momento, pues fue un proceso netamente voluntario.

MOMENTO III

MARCO METODOLÓGICO

A continuación, en el marco metodológico, se abordó el paradigma y enfoque que orientan este estudio, delineando su fundamentación teórica, además, se detalló el proceso metodológico, se perfilaron los informantes clave y se especificaron las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de información. De igual forma, se expuso el método utilizado para la interpretación de la información, y se discutieron la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de información. Por último, se abordó el sustento bioético que respalda integralmente esta investigación.

Paradigma

La presente investigación se circumscribe en el paradigma histórico hermenéutico o interpretativo, es decir, en aquel que se fundamenta en la descripción detallada de las cualidades que presentan los fenómenos que se están investigando y se enfoca en entender la realidad, ya que busca la comprensión profunda de la acción humana y su interacción con el medio social (Ortiz, 2015). Es preciso mencionar que el método interpretativo busca “interpretar” las acciones humanas en escenarios naturales, abordando aspectos subjetivos de la conducta humana, de manera que se construye la realidad socialmente.

Es así como la hermenéutica se orienta en la creación de un conocimiento ligado al tiempo y al contexto, busca comprender los fenómenos socioculturales y estudiar su comportamiento, que, en este caso, se trata del tema relacionado con el proceso educativo que se ha desarrollado en el área y las nuevas tendencias en la enseñanza de la misma, todo esto a partir de información que faciliten los informantes clave. Las técnicas de recolección de información para este tipo de estudios son la observación, la entrevista y el análisis de documentos.

Dimensiones de la Investigación

Dimensión ontológica

Desde la perspectiva ontológica, la teoría fundamentada y el paradigma interpretativo conciben la realidad como algo subjetivo y construido socialmente, en el caso de la presente investigación la realidad se entiende como las experiencias, percepciones y significados que los estudiantes y docentes atribuyeron al desarrollo del pensamiento numérico y a la integración de las inteligencias múltiples y las TRIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La realidad no se considera como algo objetivamente dado, sino como algo que se construye a partir de las interacciones y las interpretaciones de los participantes.

El qué de esta dimensión se centra en la naturaleza de la realidad educativa, definida por las vivencias de los estudiantes y docentes en el contexto, donde el pensamiento numérico se desarrolla mediante interacciones mediadas por las TRIC y las inteligencias múltiples. El dónde se sitúa en el entorno escolar del municipio de El Banco, Magdalena, un espacio sociocultural específico que moldea las percepciones y prácticas educativas. El cómo se construye esta realidad es a través de diálogos, actividades pedagógicas y reflexiones compartidas entre los actores, quienes asignan significados únicos a sus experiencias matemáticas. El cuándo abarca el período de implementación del modelo pedagógico, durante el cual se recopilaron y analizaron estas interacciones. El por qué radica en la necesidad de comprender la educación matemática desde una perspectiva subjetiva, reconociendo que las experiencias individuales y colectivas son esenciales para diseñar un modelo pertinente.

El para qué apunta a generar un entendimiento profundo de cómo los participantes perciben el aprendizaje, permitiendo que el modelo refleje sus realidades y necesidades. El valor existencial de esta dimensión radica en su capacidad para legitimar las voces de los estudiantes y docentes como constructores de la realidad educativa, otorgándoles un rol protagónico en la definición de lo que significa aprender matemáticas. Al asumir que la realidad es dinámica y plural, esta perspectiva ontológica justifica la creación de un modelo pedagógico flexible, que se adapta a las particularidades del contexto y promueve un aprendizaje significativo.

Dimensión epistemológica

Epistemológicamente, la teoría fundamentada y el paradigma interpretativo asumen que el conocimiento se construye de manera interactiva entre el investigador y los participantes. El investigador se posiciona como un facilitador del conocimiento, tratando de comprender e interpretar los significados que los actores otorgan a sus experiencias y prácticas, de manera que el conocimiento sobre el modelo pedagógico se generó a partir del diálogo y la interacción con los estudiantes y docentes, buscando entender sus perspectivas y necesidades.

El qué de esta dimensión se refiere al conocimiento generado sobre el aprendizaje del pensamiento numérico, entendido como un proceso colaborativo que emerge de las experiencias compartidas en el aula. El dónde se localiza en las interacciones realizadas en la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador, específicamente en espacios como entrevistas, observaciones y grupos focales. El cómo se logra mediante un diálogo reflexivo entre la investigadora y los participantes, utilizando métodos cualitativos para interpretar sus percepciones sobre las inteligencias múltiples y las TIC. El cuándo corresponde al desarrollo de la investigación, desde la recolección de datos hasta la construcción del modelo pedagógico.

El por qué se fundamenta en la necesidad de un conocimiento contextualizado que responda a las realidades educativas locales, en lugar de imponer modelos externos. El para qué busca producir un saber práctico y relevante que guíe la implementación de estrategias pedagógicas efectivas para el desarrollo matemático. El valor existencial de esta dimensión radica en su reconocimiento del conocimiento como un proceso vivo y relacional, que valora la subjetividad de los actores educativos. Al posicionar a la investigadora como mediadora, en lugar de autoridad absoluta, se fomenta una epistemología democrática que respeta las perspectivas de estudiantes y docentes.

Dimensión axiológica

Desde el punto de vista axiológico, se valoró la subjetividad, la participación y la construcción colectiva del conocimiento, lo cual se reflejó en el respeto y la consideración de los valores, creencias y contextos de los estudiantes y docentes, así como en la generación de un modelo pedagógico relevante y pertinente para ellos. El qué de esta

dimensión abarca los valores éticos que guían la investigación, como la inclusión, el respeto por la diversidad y la equidad en el aprendizaje del pensamiento numérico. El dónde se manifiesta en el entorno escolar de la institución, donde las creencias y contextos culturales de los participantes influyen en el diseño del modelo pedagógico. El cómo se logra mediante un enfoque participativo que incorpora las voces de estudiantes y docentes en la construcción del conocimiento, asegurando que el modelo respete sus valores.

El cuándo se refiere al proceso continuo de la investigación, desde el diseño hasta la validación del modelo, donde se priorizó la ética en cada etapa. El por qué responde al compromiso de crear una educación que empodere a los estudiantes y valore sus identidades. El para qué apunta a desarrollar un modelo pedagógico que no solo enseñe matemáticas, sino que también fortalezca la dignidad y el sentido de pertenencia de los participantes.

El valor existencial de esta dimensión radica en su capacidad para situar la ética y la humanidad en el centro del proceso investigativo, reconociendo a los participantes como sujetos con derechos y perspectivas valiosas. Al priorizar la subjetividad y la participación colectiva, la investigación trasciende el objetivo técnico de construir un modelo, convirtiéndose en un acto de justicia educativa que busca reducir brechas y promover la inclusión

Dimensión teleológica

La finalidad de la investigación, desde el enfoque de la teoría fundamentada y el paradigma interpretativo, es la comprensión en profundidad del fenómeno educativo y la generación de una teoría o modelo que explique y dé sentido a las experiencias de los participantes, el objetivo fue desarrollar un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y las TIC que permita comprender y promover el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes.

El qué de esta dimensión se centra en la creación de un modelo pedagógico que facilite el aprendizaje significativo del pensamiento numérico, integrando las inteligencias múltiples y las TIC. El dónde se ubica en el contexto educativo, con el propósito de impactar las prácticas de enseñanza locales, el cómo se logra mediante la generación de una teoría sustantiva basada en las experiencias de los participantes, que oriente la

implementación de estrategias didácticas innovadoras. El cuándo abarca el horizonte temporal de la investigación, desde su concepción hasta la aplicación práctica del modelo. El por qué radica en la necesidad de transformar la enseñanza de las matemáticas para hacerla más accesible y relevante en contextos diversos. El para qué busca empoderar a los estudiantes y docentes, mejorando sus competencias matemáticas y su capacidad para enfrentar desafíos del mundo actual.

El valor existencial de esta dimensión reside en su orientación hacia un propósito transformador, que trasciende la mera producción académica para incidir en la realidad educativa de una comunidad específica. La finalidad de comprender en profundidad el fenómeno educativo y de generar un modelo pertinente dota a la investigación de un sentido de responsabilidad social, al contribuir al desarrollo integral de los estudiantes y al fortalecimiento de la calidad educativa en El Banco, Magdalena.

Dimensión metodológica

Metodológicamente, la teoría fundamentada se caracteriza por el uso de métodos cualitativos, como entrevistas, observaciones, grupos focales y análisis documental. La investigadora se enfocó en recopilar datos ricos en significado, para luego realizar un análisis sistemático y comparativo que permitió la construcción de categorías y la generación de una teoría sustantiva, este enfoque metodológico permitió explorar en profundidad las experiencias, necesidades y prácticas de los estudiantes y docentes, y a partir de ello, desarrollar el modelo pedagógico propuesto.

El qué de esta dimensión comprende los procedimientos cualitativos utilizados para construir el modelo pedagógico, centrados en capturar las perspectivas de los participantes sobre el pensamiento numérico y las TIC. El dónde se desarrolla en los espacios de interacción de la institución, incluyendo aulas, entrevistas y sesiones grupales. El cómo se implementa mediante la recolección sistemática de datos a través de herramientas como entrevistas semiestructuradas y observaciones, seguidas de un análisis comparativo constante para identificar categorías emergentes. El cuándo corresponde a las fases de la investigación, desde el diseño metodológico hasta la triangulación de datos. El por qué se basa en la necesidad de un enfoque flexible que permita descubrir patrones auténticos en las prácticas educativas. El para qué apunta a

generar un modelo fundamentado en la realidad empírica, asegurando su relevancia y aplicabilidad práctica.

El valor existencial de esta dimensión radica en su compromiso con un rigor metodológico que privilegia la profundidad y la autenticidad de las experiencias de los participantes, otorgando a la investigación una base sólida y confiable. Al emplear la teoría fundamentada, el estudio no impone categorías predefinidas, sino que permite que el modelo pedagógico emerja directamente de las voces de estudiantes y docentes, lo que refuerza su legitimidad y pertinencia.

Enfoque

El enfoque de la investigación es cualitativo, ya que se centra en comprender las experiencias, percepciones y significados que los estudiantes y docentes de la institución atribuyen al desarrollo del pensamiento numérico mediante la integración de las inteligencias múltiples y las TIC. Según Hernández et al. (2014), el enfoque cualitativo busca explorar los fenómenos en su contexto natural, privilegiando la profundidad y el significado sobre la generalización, lo que se alinea con el paradigma interpretativo de esta investigación. Dicho enfoque permite capturar la riqueza de las interacciones educativas, explorando cómo los participantes construyen conocimiento en un contexto sociocultural específico en El Banco, Magdalena.

La elección del enfoque cualitativo responde a la necesidad de generar un modelo pedagógico que emerja de las realidades y necesidades de los participantes, en lugar de imponer supuestos externos. Creswell (2014) destaca que el enfoque cualitativo es idóneo para investigaciones exploratorias que buscan generar teorías o modelos a partir de datos empíricos, como es el caso de esta investigación que utiliza la teoría fundamentada. Al priorizar la interacción y el diálogo con estudiantes y docentes, este enfoque asegura que el modelo pedagógico sea contextualizado y relevante, fomentando un aprendizaje matemático significativo y adaptado a las particularidades de la comunidad educativa.

Tipo de investigación

El tipo de investigación es cualitativo exploratorio, dado que busca comprender las motivaciones, experiencias y necesidades de los participantes en relación con el aprendizaje del pensamiento numérico. Herrera (2018) define la investigación cualitativa como aquella que “apela a una observación próxima y detallada del sujeto en su propio contexto, para lograr aproximarse lo más posible a la significación de los fenómenos” (p. 124), lo que permite explorar los significados que los actores atribuyen a las prácticas pedagógicas. Este tipo es adecuado para generar hipótesis y categorías conceptuales a partir de las interacciones en la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador, enriqueciendo la construcción del modelo pedagógico.

El carácter exploratorio de este tipo de investigación, según Sandoval (2002), favorece la identificación de patrones emergentes y la comprensión profunda de los procesos educativos, manteniendo una postura de neutralidad en la recolección y análisis de datos. En este estudio, el enfoque exploratorio facilita la generación de un modelo que responde a las dinámicas específicas del contexto, asegurando la validez mediante un análisis detallado y el consenso intersubjetivo. Esto permite que la investigación no solo describa el fenómeno, sino que también proponga soluciones innovadoras para mejorar la enseñanza de las matemáticas en básica secundaria.

Método de investigación

La teoría fundamentada es un método cualitativo que permite desarrollar una teoría o modelo teórico a partir del análisis sistemático de los datos recopilados sobre un fenómeno social o educativo (Páramo, 2015), se caracteriza por su orientación inductiva, es decir, parte de los datos empíricos para construir una teoría, en contraposición a enfoques más deductivos que parten de marcos teóricos previamente establecidos.

La premisa fundamental de la teoría fundamentada es que la teoría emerja de los datos, en lugar de imponer teorías preconcebidas al fenómeno de estudio, para lograr esto, el investigador debe adoptar una postura abierta y flexible, evitando ideas preconcebidas y centrándose en comprender en profundidad las experiencias, perspectivas y significados de los participantes.

El proceso de investigación en la teoría fundamentada se basa en un análisis iterativo y constante de los datos, a través de la codificación y el desarrollo de categorías conceptuales (Trinidad et al. 2006). El investigador recopila datos, los analiza, identifica conceptos clave, establece relaciones entre ellos y los agrupa en categorías más amplias, así el proceso se repite de manera cíclica hasta que se logra una teoría o modelo teórico sólidamente fundamentado en los datos. Además, la teoría fundamentada se caracteriza por el uso de métodos de comparación constante, la redacción de memorandos analíticos y la identificación de una categoría central que integre y dé sentido a toda la teoría desarrollada.

Procedimiento y fases de la investigación

La teoría fundamentada se estructura en tres fases principales: recolección inicial y codificación abierta, codificación axial y desarrollo de categorías, y codificación selectiva y saturación teórica. Cada fase incluye pasos específicos que guían el proceso de construcción del modelo, como se detalla a continuación, con su aplicación en esta investigación.

Fase Descriptiva

Esta fase implica la recolección de datos iniciales y su análisis preliminar para identificar conceptos emergentes. Según Corbin & Strauss (2015), la codificación abierta consiste en descomponer los datos en unidades de significado, asignando códigos descriptivos que reflejan las experiencias de los participantes. Los pasos asociados incluyen: *Selección de participantes*: Identificar informantes clave (estudiantes y docentes) que puedan proporcionar datos ricos sobre el fenómeno; *Recolección de datos*: realizar entrevistas semiestructuradas, observaciones en el aula y grupos focales; *Codificación abierta*: Analizar los datos línea por línea para asignar códigos iniciales, como “motivación por TIC” o “uso de inteligencia interpersonal”; *Redacción de memorandos*: Registrar reflexiones iniciales sobre los códigos y posibles relaciones.

En esta investigación, se seleccionaron estudiantes y docentes de la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador, recopilando datos a través de entrevistas sobre sus experiencias con las matemáticas y las TIC, observaciones de clases, y grupos focales para explorar percepciones sobre las inteligencias múltiples. La codificación abierta permitió identificar

conceptos como dificultades en resolución de problemas o interés por actividades interactivas, que reflejaban las realidades del contexto educativo. Los memorandos iniciales documentaron ideas preliminares sobre cómo las TRIC podrían potenciar diferentes inteligencias, sentando las bases para el modelo pedagógico.

Fase estructural

La segunda fase se centra en relacionar los códigos iniciales para formar categorías más amplias y comprender sus interacciones. Trinidad et al. (2006) explican que la codificación axial organiza los datos alrededor de ejes temáticos, identificando causas, contextos, condiciones y consecuencias. Los pasos incluyen:

Agrupación de códigos: Unir códigos similares en categorías provisionales, como “estrategias pedagógicas con TIC”.

Identificación de relaciones: Establecer vínculos entre categorías, por ejemplo, cómo la “motivación” influye en el “aprendizaje numérico”.

Análisis comparativo constante: Comparar datos nuevos con categorías existentes para refinarlas.

Revisión de memorandos: Actualizar reflexiones para profundizar en las conexiones emergentes.

En el estudio, la codificación axial se agrupó códigos en categorías, por ejemplo, se relacionó el uso de plataformas digitales con un aumento en la participación estudiantil, considerando el contexto sociocultural de El Banco. La comparación constante permitió ajustar categorías, incorporando información de entrevistas y observaciones, mientras los memorandos registraban hipótesis sobre cómo las inteligencias múltiples podían integrarse con las TRIC para mejorar el pensamiento numérico, consolidando la estructura del modelo.

Fase Teórica

La fase final implica integrar las categorías en un modelo teórico cohesivo, identificando una categoría central que dé sentido a los hallazgos. Corbin & Strauss (2015) destacan que la codificación selectiva refina las categorías y asegura la saturación teórica, cuando no emergen nuevos conceptos. Los pasos son: 1. *Identificación de la categoría central*: Seleccionar un concepto unificador, como modelo pedagógico para el

pensamiento numérico. 2. *Integración de categorías*: Relacionar todas las categorías con la categoría central, elaborando un modelo coherente. 3. Validación de la teoría: Triangular datos y consultar a participantes para confirmar la validez del modelo. 4. *Elaboración del modelo final*: Redactar la teoría o modelo, detallando su estructura y aplicaciones.

En la presente investigación la categoría central fue el modelo pedagógico basado en inteligencias múltiples y TRIC para el pensamiento numérico. Las categorías se integraron en torno a esta idea, formando un modelo que propone actividades específicas. La saturación teórica se alcanzó tras varias rondas de recolección, cuando no surgieron nuevos temas. La validación incluyó discusiones con docentes y estudiantes, asegurando que el modelo fuera relevante y se finalizó con una descripción detallada del modelo, aplicable al contexto educativo.

A continuación, se presenta una tabla que detalla las fases y pasos de la teoría fundamentada aplicados en esta investigación, siguiendo el Método Comparativo Constante de Glaser y Strauss (1967). La tabla organiza el proceso de análisis cualitativo, desde la codificación abierta hasta la construcción del modelo pedagógico que integra las inteligencias múltiples y las TIC.

Tabla 1
Fases del método de investigación

Fase	Pasos asociados
Codificación abierta	Transcripción de entrevistas y observaciones Identificación de temas recurrentes Asignación de códigos preliminares Anotación en notas de campo
Codificación axial	Agrupación de códigos en categorías y subcategorías Fusión y refinamiento de categorías Identificación de relaciones entre categorías Análisis comparativo iterativo
Codificación selectiva	Síntesis de categorías clave Identificación de una categoría central Vinculación con estudios previos Construcción del modelo pedagógico

Sujetos de investigación, actores o informantes clave

A partir de la afirmación de Robledo (2009), los informantes claves se definen como: “aquellos personas que, por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo pueden apadrinar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información” (p. 1). En esta medida, se realizó una selección adecuada y con cierta intencionalidad de los informantes claves, los cuales son personas que están relacionadas directamente con las comunidades educativas, e incluso tienen experiencia sobre el tema de estudio.

Los criterios de selección de los informantes clave se basaron en su capacidad para aportar información rica y pertinente que respondiera a los objetivos del estudio, siguiendo los principios de la teoría fundamentada (Hernández Sampieri et al., 2014). Para los docentes, se consideraron: Experiencia mínima de dos años en la enseñanza de matemáticas en básica secundaria, formación avanzada en educación o tecnología educativa, y conocimiento práctico sobre estrategias pedagógicas innovadoras, como el uso de TRIC o enfoques relacionados con las inteligencias múltiples.

Para los estudiantes, los criterios incluyeron: Estar matriculados en los grados 6° a 9°, diversidad en su procedencia (urbana o rural) para reflejar el contexto sociocultural, y disposición para compartir sus experiencias y percepciones sobre el aprendizaje matemático. Dichos criterios aseguraron una muestra representativa y equilibrada, capaz de proporcionar datos profundos sobre las habilidades, dificultades y estrategias asociadas al pensamiento numérico, permitiendo construir un modelo pedagógico contextualizado.

Tabla 2
Informantes claves

No.	Código	Funciones	Descripción
01	D001	Docente de matemáticas Bachillerato, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa. Dicta el área de matemáticas en grado 6° y 8°	Hombre con 25 años al servicio de la educación enfocado en la básica y media. Entre sus cualidades está la responsabilidad, la colaboración y el respeto.

02	D002	Docente de matemáticas Bachillerato, especialista en Gerencia de la Informática Educativa. Dicta el área de matemáticas en grado 7°	Hombre con 24 años al servicio de la educación, enfocado en la básica secundaria. Entre sus cualidades está ser una persona amable y colaboradora
03	D003	Docente de matemáticas Bachillerato, Magister en Educación. Dicta el área de matemáticas en grado 9°	Hombre con 15 años al servicio de la educación enfocado en la básica y media. Entre sus cualidades está la responsabilidad y el compañerismo.
04	D004	Docente de matemáticas Bachillerato, Especialista en Tecnologías aplicadas a la educación, dicta el área de matemáticas en grado 8° y 9°	Mujer con 2 años al servicio de la educación enfocada en la básica. Entre sus cualidades está la colaboración, trabajo en equipo y respeto.
05	E001	Grado 6to	Joven estudiante de 11 años, proveniente de zona rural, con interés en las matemáticas y buen compañerismo.
06	E003	Grado 7mo	Joven estudiante de 12 años, proveniente de zona urbana, colaborador, respetuoso y responsable en sus actividades académicas.
07	E004	Grado 8vo	Joven estudiante de 14 años, proveniente de zona urbana, con interés en las matemáticas y excelente actitud frente al trabajo en equipo.
18	E005	Grado 9no	Joven estudiante de 15 años, proveniente de zona rural, amante de la lectura y con un gran interés por las matemáticas.

La pertinencia del desarrollo de la investigación con la participación de algunos estudiantes como informantes clave reside en que es necesario conocer las habilidades, dificultades y percepciones de los estudiantes de básica secundaria en relación con el desarrollo de su pensamiento numérico.

Figura 1

Instalaciones Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador



En este sentido, la selección de 4 estudiantes, 1 de cada grado (6°, 7°, 8° y 9°) de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador (ver figura 1), resultó fundamental. Estos estudiantes, como informantes clave, brindaron información valiosa sobre sus experiencias, necesidades y expectativas en torno al aprendizaje del pensamiento numérico y su participación permitió comprender los desafíos que enfrentan y las estrategias que consideran más efectivas para el desarrollo de estas habilidades, incluyendo la integración de las TRIC y las inteligencias múltiples. De igual manera, la participación de cuatro docentes del área fue fundamental, pues su aporte es muy valioso para cumplir con los objetivos de la investigación debido a la pertinencia y calidad de la información que suministraron desde su experiencia laboral.

Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos de recolección de información se componen de las diferentes formas o maneras de conseguir la información requerida para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto de investigación, es decir, para recoger y analizar la información que dará respuesta al problema planteado inicialmente. A continuación, se describen las técnicas e instrumentos que fueron tenidos en cuenta para la obtención de la información:

Revisión de literatura y documentos

La revisión documental se hace necesaria una vez se identifica la necesidad de facilitar el acceso a las fuentes de información, respondiendo a los menesteres

informativos del investigador en aras de conocer la mayor parte de estudios relevantes que existan sobre un tema específico (Peña y Pirela, 2007). Para llevar a cabo una revisión documental es necesario, primero, consultar el contexto general del tema que se va a investigar, para después poder realizar una revisión de carácter específico o particular, validar el material, aclarar dudas, contrastar la información entre los diferentes hallazgos, realizar análisis histórico e incluso estudiar la evolución de los conocimientos sobre el tema central del trabajo investigativo.

La revisión documental es entonces la base de la investigación científica y está presente en todo el proceso investigativo, esta se estructura en tres partes: la primera es el estado del arte, en donde se conceptualiza un poco frente a cuál es el estado de la investigación, qué se ha hecho, quienes los han hecho y cómo lo han hecho; aquí se consulta estudios previos y tesis de grado relacionados con el tema de investigación. El segundo, tiene que ver con las bases teóricas que son las que componen el marco o los referentes teóricos y del cual surge la tercera parte que es la definición de los términos básicos, donde se deriva los significados de conceptos o expresiones de la investigación.

Esta técnica de revisión documental se aplicó con el objetivo de identificar y analizar las diversas investigaciones y aportes teóricos que se han realizado a nivel nacional e internacional, de manera que se pueda tener una visión global de los hallazgos y los impactos que ha tenido la integración de las inteligencias múltiples y las TRIC en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de educación secundaria. Esto ha sido fundamental para la construcción del modelo pedagógico planteado en esta tesis doctoral.

Entrevista cualitativa

Troncoso y Amaya (2016) manifiestan que “la entrevista es considerada como una herramienta eficaz para desentrañar significaciones, las cuales fueron elaboradas por los sujetos mediante sus discursos, relatos y experiencias. De esta manera se aborda al sujeto en su individualidad e intimidad” (p.329). A partir de la aplicación de este instrumento de recolección de información, se establece un diálogo o conversación que posibilita conocer a otras personas, enterarse de sus experiencias, sentimientos y esperanzas y tener noticias del mundo en que viven.

En una conversación de entrevista, el investigador pregunta y escucha lo que las personas mismas cuentan sobre su mundo vivido, sobre sus sueños, temores y esperanzas, oye sus ideas y opiniones en sus propias palabras y aprende sobre su situación escolar y laboral, su vida familiar y social y en general, sobre el tema que estén tratando.

Considerando lo anterior, en el presente estudio se aplicó la entrevista como otra técnica de recolección de información, la cual fue utilizada para obtener información de forma escrita, a través de preguntas, acerca de la relación de conocimiento y expectativas de la población objeto de estudio, acudiendo a entrevistados los cuales fueron tanto docentes como estudiantes que estuvieron directamente relacionados con este proceso investigativo y son conocedores de la problemática que se buscó solucionar, de tal forma que se pudo obtener información clave sobre las estrategias y recursos educativos que los docentes utilizan actualmente para la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento numérico, incluyendo la integración de las TRIC, así como las percepciones, necesidades y expectativas de los estudiantes en torno al aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de su pensamiento numérico.

Observación participante

Adicional a lo anterior, se utilizó la técnica de recolección de información denominada observación participante, un método en el cual “el investigador se inmiscuye directamente con la comunidad, y es más fácil describir porque hace parte de cada detalle de lo que sucede”. (Agreda et al., 2004, p.115). A partir de ello, mediante una observación detallada y minuciosa, la investigadora, que hace parte de la Institución Educativa, logró detectar aquellos factores que inciden directamente en la problemática, realizando la parte de sondeo necesarias para vincular y diagnosticar las necesidades e intereses de la población.

De acuerdo con Campos y Lule (2012), esta técnica permite al investigador realizar un registro visual de aquellas particularidades inherentes al escenario y a la población objeto de estudio de una forma organizada, sistemática y lógica, de tal manera que sea posible captar objetivamente aquellas situaciones que ocurren en el entorno donde se ejecuta la investigación. Con la aplicación de esta técnica y su debido instrumento, se pudo conocer la realidad, las actitudes, reacciones y puntos de vista de

los participantes en un contexto habitual, como lo es las aulas de clases, los procesos pedagógicos y las estrategias aplicadas en el salón, información que sirvió para entender las necesidades de la aplicación de las TRIC y el impacto de estas en el proceso de enseñanza del área de las Matemáticas en la población objeto de estudio.

Procesamiento de la información

La investigación de carácter cualitativo posibilitó la realización de procesos de codificación y categorización de los hallazgos obtenidos en la investigación, en este sentido, se utilizó la técnica de codificación abierta, axial y selectiva propuesta por Strauss y Corbin (2002), quienes señalan que "la codificación abierta es el proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones" (p. 134).

Ahora bien, en palabras de Martínez (2006), categorizar es "clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos (categoría descriptiva), el contenido o idea central de cada unidad temática" (p. 268). Como se presentó de manera previa, los instrumentos que se aplicaron en la presente investigación son la revisión documental, la guía de observación participante y el guion de entrevista, los cuales posibilitaron, obtener la información necesaria para dar respuesta a la pregunta de investigación y a cada uno de los objetivos específicos planteados en el estudio.

Este proceso partió de dichos objetivos y luego se procedió a la realización del trabajo de campo de donde se obtuvo la información pertinente para el respectivo análisis y por último, se procedió a la reducción de la información que corresponde a la codificación y categorización. Para este proceso se desarrollaron cuatro etapas fundamentales, en primer lugar, se procedió a realizar un sistema de categorías apriorísticas que parte de los conceptos claves obtenidos de la revisión documental, continuó la codificación abierta para luego hacer la lectura relacional y codificación axial y finalmente se realizó la codificación selectiva en donde se obtuvo una categoría única que se apoyó en las subcategorías de investigación.

Criterios de rigurosidad y calidad de la investigación: credibilidad, auditabilidad, triangulación

El desarrollo de los objetivos y la búsqueda de respuestas al problema de investigación planteado se pudo realizar gracias a un amplio análisis documental y el apoyo de los diferentes instrumentos de recolección de información, los cuales fueron respectivamente validados y brindaron a los docentes herramientas para ser más eficaces en la realización de las actividades en el aula, siempre que den un uso adecuado a las herramientas tecnológicas que se dispongan. En este sentido, la validez investigativa del presente trabajo se medió por el análisis amplio y exhaustivo de la bibliografía pertinente, frente a la cual se realizó una triangulación.

En lo que respecta a la confiabilidad de la investigación, es pertinente mencionar que se llevó a cabo una adecuada selección de los informantes o coinvestigadores, los cuales son personas que están relacionadas directamente con las comunidades educativas, e incluso tienen experiencia sobre el tema de estudio. Estas personas fueron seleccionadas también por el dominio de la temática que manejan y por la información que pudieron proporcionar para la presente investigación. No obstante, antes de ser aplicados, los instrumentos fueron previamente validados por expertos en la temática para garantizar que su aplicación aporte en gran medida al cumplimiento de los objetivos del estudio y a la realización de un estudio de calidad.

Finalmente, los hallazgos de la presente investigación proporcionaron a la comunidad científica una ampliación del campo de estudio, gracias a la generación del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico, de esta manera, se proporcionó a las instituciones educativas y la comunidad científica en general, las herramientas necesarias para aplicar estrategias innovadoras que vayan a la par del avance de la implementación de las tecnologías en sus espacios.

Limitaciones teóricas, metodológicas y prácticas

La presente investigación se centra en el estudio del desarrollo del pensamiento numérico y su relación con las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC en el contexto de la educación secundaria, si bien este marco teórico es amplio y relevante,

existe la posibilidad de que surjan otros enfoques o teorías educativas durante el proceso de investigación que podrían aportar nuevas perspectivas y elementos a considerar en la construcción del modelo pedagógico. Además, la delimitación conceptual de algunos términos, como "pensamiento numérico" o "inteligencias múltiples", puede presentar cierta complejidad debido a la diversidad de definiciones y enfoques existentes en la literatura.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se basó en el paradigma interpretativo y el enfoque de la teoría fundamentada, lo cual implicó trabajar con información cualitativa y privilegiar la comprensión en profundidad del fenómeno educativo, si bien esta aproximación fue adecuada para los objetivos planteados, conlleva limitaciones relacionadas con la generalización de los resultados y la posible influencia del investigador en la construcción del conocimiento. Asimismo, el muestreo teórico y la saturación de categorías pueden requerir una inversión significativa de tiempo y recursos durante el trabajo de campo.

En cuanto a las limitaciones prácticas, la investigación se circunscribe a una sola institución educativa, la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador, lo cual implica que el modelo pedagógico desarrollado está estrechamente vinculado a las particularidades de este contexto. Esto puede dificultar la transferibilidad directa a otros contextos educativos, requiriendo posibles ajustes y adaptaciones, además, la disponibilidad y acceso a los recursos tecnológicos en la institución, así como la disposición y capacitación de los docentes para integrar las TRIC, pueden representar desafíos prácticos a tener en cuenta durante el desarrollo de la propuesta doctoral.

MOMENTO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El presente momento se enfoca en la presentación y análisis de la información recolectada en la investigación, con el fin de abordar los objetivos propuestos y obtener una comprensión profunda de las habilidades, dificultades y estrategias relacionadas con el pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador. La información obtenida a través de entrevistas y observaciones fue procesada de manera sistemática, lo cual permitió desarrollar interpretaciones significativas para responder a las interrogantes planteadas en el estudio.

En el proceso de análisis, se empleó una metodología cualitativa con la teoría fundamentada de Glaser y Strauss (1967), utilizando el Método Comparativo Constante para organizar e interpretar los datos, además, la interpretación de la información fue estructurada en tres fases: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva, con el propósito de identificar y categorizar conceptos clave emergentes en relación con las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC en el aprendizaje del pensamiento numérico.

Inicialmente, se transcribieron las entrevistas realizadas tanto a docentes como a estudiantes, junto con las observaciones de campo, fue así como en la primera fase de interpretación (Codificación Abierta), se llevó a cabo una categorización preliminar de los datos, anotando temas recurrentes y conceptos clave en notas de campo, logrando identificar las dimensiones relevantes, como la percepción de las matemáticas, las estrategias de enseñanza aprendizaje y el impacto de las herramientas tecnológicas en el pensamiento numérico.

Luego, se procedió a un proceso de comparación e integración de categorías en la fase de Codificación Axial, aquí, las categorías y subcategorías emergentes fueron fusionadas y refinadas, destacando los elementos pedagógicos específicos que facilitan o dificultan el desarrollo del pensamiento numérico en función de las inteligencias múltiples y el uso de las TRIC.

En la fase de Codificación Selectiva, se sintetizaron las categorías clave para generar una comprensión teórica del modelo pedagógico propuesto, dicho análisis comparativo permitió vincular los resultados de la investigación con estudios previos y teorías fundamentadas en el aprendizaje basado en inteligencias múltiples y tecnologías emergentes en el ámbito educativo.

Las entrevistas y observaciones fueron organizadas según los objetivos específicos del estudio:

1. Identificar las habilidades y dificultades específicas de los estudiantes de básica secundaria en relación con el pensamiento numérico en la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador.
2. Establecer las estrategias y recursos educativos basados en las inteligencias múltiples y el uso de las TRIC para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador.
3. Caracterizar las teorías, enfoques pedagógicos y recursos educativos fundamentados en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC que promuevan el desarrollo del pensamiento numérico en el contexto de la educación secundaria.
4. Desvelar los elementos para la elaboración del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria Relevancia de la investigación.

El análisis por categorías y subcategorías emergentes se presenta en cuadros o matrices, organizados por dimensiones clave, de manera que la estructura desarrollada permitió desglosar e interpretar los elementos pedagógicos y tecnológicos que impactan en el aprendizaje del pensamiento numérico, contribuyendo así a la construcción de un

modelo pedagógico fundamentado en la teoría de las inteligencias múltiples y en el uso estratégico de las TRIC en la enseñanza de las matemáticas.

Fase descriptiva

La selección de cuatro estudiantes, uno de cada grado (6°, 7°, 8° y 9°) y cuatro docentes de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador, ubicada en el municipio de El Banco, Magdalena (ver figura 1), fue importante para el desarrollo de la investigación. La institución, con 32 años de trayectoria educativa, está compuesta por cinco sedes, incluyendo la sede principal en el Barrio El Jardín y las sedes anexas Luis López de Meza, Francisco José de Caldas, Urbana Mixta No.1 y Las Marías, esta última en proceso de legalización.

Actualmente, atiende a 2.064 estudiantes distribuidos en los niveles de Preescolar (125), Básica Primaria (601), Básica Secundaria (930), Media Técnica (319) y Jornada Nocturna (75). La institución cuenta con seis directivos docentes, 68 docentes y una orientadora escolar, lo que refleja su capacidad para gestionar una población estudiantil diversa en un contexto social y cultural complejo.

El municipio de El Banco, donde se encuentra la institución, se caracteriza por una economía basada en la agricultura, la pesca, el trabajo doméstico, el comercio ambulante y el mototaxismo. Sus barrios, como La Candelaria, 2 de Febrero, El Progreso, La Playa, Los Olivos, 10 de Julio, Oscar Pisciotti, Pueblo Nuevo, Manzanares, El Carmen, La Paz y 3 de Diciembre, son mayoritariamente asentamientos no planificados, producto de invasiones de terrenos por familias desplazadas, principalmente de origen campesino provenientes de Bolívar y, en los últimos años, de Venezuela. Estos sectores enfrentan desafíos como servicios públicos deficientes (alcantarillado, gas domiciliario, conectividad a internet), contaminación por desechos sólidos y líquidos, y problemas sociales como embarazos adolescentes y consumo de sustancias psicoactivas.

Sin embargo, la riqueza cultural de la región se manifiesta en festividades religiosas como las fiestas patronales de la Virgen de la Candelaria, San Blas y la Virgen del Carmen, así como en tradiciones como el baile de la Maya, la Gigantona, los carnavales y el Festival Nacional de la Cumbia. La juventud, además, muestra

preferencia por géneros musicales como el vallenato, reguetón, champeta, trance y bachata, lo que ha motivado a la institución a implementar proyectos folclóricos para preservar las tradiciones culturales y fomentar la participación estudiantil.

En este contexto, los cuatro estudiantes seleccionados como informantes clave fueron elegidos estratégicamente para representar la diversidad de experiencias y perspectivas de la Básica Secundaria. Cada estudiante, uno por grado (6°, 7°, 8° y 9°), fue seleccionado por su destacado perfil académico y personal, caracterizado por ser aplicado, inteligente e inquieto por la investigación. Estos estudiantes muestran un genuino interés por aprender cosas nuevas, particularmente en el área de las matemáticas, y una marcada inclinación hacia el uso de tecnologías, como aplicaciones, simulaciones y juegos educativos, que consideran herramientas clave para comprender conceptos numéricos complejos.

Además, son participativos, colaborativos y propositivos, destacándose por su disposición a trabajar en equipo, proponer ideas innovadoras y contribuir activamente en dinámicas grupales. Su selección se basó en su capacidad para articular sus experiencias, necesidades y expectativas en torno al aprendizaje del pensamiento numérico, así como en su apertura para reflexionar sobre los desafíos que enfrentan y las estrategias que consideran efectivas, incluyendo aquellas que integran las inteligencias múltiples y las TRIC. La información proporcionada por estos estudiantes permitió identificar patrones en sus habilidades numéricas, las dificultades que enfrentan (como la comprensión de fracciones o álgebra) y su percepción sobre el impacto de las herramientas tecnológicas en su aprendizaje, lo que enriqueció el análisis cualitativo de la investigación.

De igual manera, la participación de cuatro docentes del área de matemáticas fue esencial para cumplir con los objetivos de la investigación. Estos docentes fueron seleccionados por su experiencia laboral, su conocimiento del contexto educativo de la institución y su rol activo en la implementación de estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento numérico. Cada docente aportó una perspectiva única, basada en años de trabajo en la institución, lo que permitió comprender las dinámicas del aula, las limitaciones contextuales (como la escasez de recursos tecnológicos) y las

oportunidades para integrar enfoques innovadores, como las inteligencias múltiples y las TRIC.

Su experiencia en el manejo de aulas diversas, con estudiantes de contextos socioeconómicos vulnerables, les otorgó una visión profunda sobre las necesidades educativas y las barreras que enfrentan, como la falta de capacitación en herramientas digitales o la carencia de materiales didácticos avanzados. Además, su compromiso con la mejora de la enseñanza se reflejó en sus esfuerzos por contextualizar los contenidos matemáticos en situaciones cotidianas (por ejemplo, cálculos de presupuestos familiares) y en la implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y actividades lúdicas. La información proporcionada por los docentes, rica en detalles sobre estrategias pedagógicas y percepciones sobre el uso de la tecnología, fue fundamental para estructurar las categorías emergentes del análisis y sustentar la propuesta de un modelo pedagógico.

Habilidades y dificultades específicas de los estudiantes de básica secundaria en relación con el pensamiento numérico en la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador

Los hallazgos del primer objetivo específico se estructuraron en tres dimensiones, abordadas en las entrevistas tanto a estudiantes como a docentes, con el propósito de obtener una comprensión integral sobre el aprendizaje del pensamiento numérico en el contexto del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC. Dichas dimensiones permitieron explorar los diferentes aspectos relacionados con las habilidades numéricas, las estrategias pedagógicas empleadas y el impacto de la tecnología en el aprendizaje.

Para el análisis de los datos, se aplicaron las codificaciones abierta, axial y selectiva, siguiendo el enfoque metodológico de Strauss y Corbin (2002) quienes lo definen como un proceso sistemático y riguroso dentro de la metodología cualitativa, basado en la teoría fundamentada, que busca interpretar y dar sentido a la información recolectada. Este proceso implica descomponer los datos en unidades significativas, identificar patrones, categorías y relaciones entre ellos, y construir una comprensión teórica que responda a los objetivos de la investigación. Se desarrolla a través de tres

etapas principales de codificación (abierta, axial y selectiva), utilizando el Método Comparativo Constante para generar conceptos y teorías emergentes a partir de los datos.

La codificación abierta, según Strauss y Corbin (2002), es la primera fase del análisis de datos en la teoría fundamentada, donde los datos (como entrevistas, observaciones o notas de campo) se fragmentan en unidades de significado. En este proceso, se identifican y etiquetan conceptos, temas o patrones recurrentes de manera preliminar, asignándoles códigos descriptivos. Estos códigos reflejan las ideas emergentes sin imponer categorías predefinidas, permitiendo una exploración inicial de las dimensiones relevantes del fenómeno estudiado, como percepciones, comportamientos o experiencias.

En la Codificación Abierta, la información proporcionada por los participantes fue desglosada y organizada en conceptos primarios que revelaron sus percepciones y significados en torno al aprendizaje del pensamiento numérico. Este proceso permitió identificar ideas recurrentes y establecer similitudes y diferencias en sus respuestas, agrupando conceptos similares bajo categorías relevantes que facilitaran una estructura inicial de análisis.

La codificación axial, según Strauss y Corbin (2002), es la segunda fase del análisis de datos en la teoría fundamentada, que consiste en reorganizar y conectar las categorías identificadas en la codificación abierta para explorar las relaciones entre ellas y sus propiedades. Este proceso implica integrar categorías y subcategorías alrededor de un eje central o categoría principal, analizando cómo se relacionan en términos de causas, contextos, consecuencias, condiciones y estrategias, con el objetivo de construir una estructura teórica más densa y coherente que refleje las interacciones del fenómeno estudiado.

La codificación axial se realizó mediante la integración de las categorías y sus propiedades, conectando categorías y subcategorías para desvelar interacciones y relaciones más profundas entre ellas, permitiendo así identificar el núcleo de la teoría emergente y obtener una saturación teórica, al punto en que no emergieron nuevas propiedades o relaciones entre las categorías, consolidando así las bases para el desarrollo del modelo pedagógico. Este proceso permitió refinar los elementos

pedagógicos y tecnológicos que impactan en el aprendizaje del pensamiento numérico, destacando las conexiones entre las inteligencias múltiples, las estrategias de enseñanza y el uso de las TRIC, lo que facilitó la construcción de un marco conceptual robusto para el modelo propuesto.

Para la codificación axial, se utilizó una nomenclatura específica para clasificar a los participantes. Los docentes fueron identificados con la letra "D" seguida de un número correspondiente a su orden como informante, por ejemplo, D001, D002, etc. De manera similar, los estudiantes fueron codificados con la letra "E" seguida de un número, como E001, E002, etc. (Ver tabla 3).

Tabla 3

Identificación de Informantes clave

Identificador	Código	Informante
1	E001	Estudiante
2	E002	Estudiante
3	E003	Estudiante
4	E004	Estudiante
5	D001	Docente
6	D002	Docente
7	D003	Docente
8	D004	Docente

Es importante destacar que la codificación abierta, axial y selectiva están organizadas de acuerdo con los propósitos y dimensiones trabajadas en la investigación, asegurando una estructura clara y sistemática para el análisis de los datos. Este enfoque facilitó la identificación de patrones y relaciones entre las categorías emergentes, asegurando que los resultados respondieran directamente a los objetivos específicos del estudio, como la caracterización de las habilidades y dificultades en el pensamiento numérico, las estrategias pedagógicas basadas en inteligencias múltiples y el uso de las TRIC, así como la fundamentación teórica del modelo pedagógico propuesto.

La codificación selectiva, según Strauss y Corbin (2002), es la fase final del análisis de datos en la teoría fundamentada, donde se integran y sintetizan todas las categorías y relaciones identificadas en las fases previas para desarrollar una teoría central o narrativa coherente que explique el fenómeno estudiado. En este proceso, se selecciona una categoría núcleo que articula las demás categorías, refinando las conexiones y elaborando un modelo teórico que sintetiza los hallazgos, permitiendo una comprensión profunda y fundamentada del tema investigado.

Finalmente, en la codificación selectiva, la teoría emergió mediante un proceso de comparación constante entre categorías y sus propiedades, facilitando el ajuste y refinamiento de los conceptos iniciales, convirtiéndose en una fase fundamental para consolidar los hallazgos, dando lugar a una estructura teórica que integra las inteligencias múltiples y el uso de TRIC en el aprendizaje del pensamiento numérico. A continuación, se detallan las tres dimensiones y sus respectivos subdimensiones, en primer lugar (ver tabla 4) se describen las dimensiones del estudio en relación con los informantes clave estudiantes:

Tabla 4
Dimensiones del estudio

Informantes clave estudiantes

Dimensión	Descripción	Subdimensión	Descripción
Comprensión y aplicación del pensamiento numérico	Dimensión que explora cómo los estudiantes perciben y aplican el pensamiento numérico en su vida diaria y en contextos educativos formales.	Conocimiento básico de números	Indaga en la comprensión que los estudiantes tienen sobre los conceptos numéricos fundamentales, cómo los definen y en qué medida identifican su utilidad.

	Dificultades en el pensamiento numérico	Se centra en las dificultades que los estudiantes enfrentan al comprender y aplicar conceptos numéricos, como problemas con operaciones matemáticas o la resolución de problemas.	
Estrategias y recursos didácticos	<p>Esta dimensión se enfoca en conocer las percepciones de los estudiantes sobre las estrategias pedagógicas y los materiales didácticos que emplean sus docentes para facilitar el desarrollo del pensamiento numérico. Busca comprender qué estrategias consideran más útiles y cómo los recursos empleados influyen en su aprendizaje.</p>	<p>Métodos de enseñanza preferidos</p> <p>Recursos educativos y materiales didácticos</p>	<p>Analiza cuáles son las estrategias o enfoques pedagógicos que los estudiantes reconocen como efectivos para su aprendizaje numérico, así como sus sugerencias para mejorar dichas prácticas.</p> <p>Explora las opiniones de los estudiantes sobre los recursos y materiales que usan en sus clases, tales como materiales manipulativos, actividades interactivas o recursos visuales, y su efectividad percibida.</p>
Integración y uso de las TRIC	<p>Esta dimensión investiga cómo los estudiantes perciben el uso de tecnologías en el aprendizaje del pensamiento numérico. Busca comprender el acceso que tienen a herramientas digitales en sus clases y su percepción sobre la efectividad de estas tecnologías para el</p>	<p>Conocimiento y uso de herramientas digitales</p> <p>Percepción de la eficacia de las TRIC en el aprendizaje</p>	<p>Se enfoca en la familiaridad de los estudiantes con las tecnologías empleadas en el aula y cómo describen su utilidad en el aprendizaje.</p> <p>Examina las opiniones de los estudiantes sobre la efectividad de las tecnologías en el proceso de comprensión numérica, considerando el contexto educativo en el que se desenvuelven.</p>

aprendizaje matemático.

De igual forma en la tabla 5, se describe las dimensiones del estudio en relación con los informantes clave docentes:

Tabla 5
Descripción dimensiones del estudio

Informantes clave docentes

Dimensión	Descripción	Subdimensión	Descripción
Comprensión y aplicación del pensamiento numérico	Esta dimensión examina cómo los docentes interpretan y abordan el desarrollo del pensamiento numérico en sus estudiantes, incluyendo las formas en que ayudan a los estudiantes a aplicar estos conocimientos en contextos cotidianos y educativos. Se centra en sus estrategias para fomentar la comprensión básica y su apoyo para aplicar el pensamiento numérico en la vida diaria.	Conocimiento básico de números	Se enfoca en los métodos que los docentes emplean para que los estudiantes comprendan conceptos numéricos fundamentales, así como en sus estrategias para reforzar los aspectos básicos de los números en el proceso de enseñanza.
		Aplicación del pensamiento numérico en la vida diaria.	Investiga las estrategias que los docentes utilizan para que los estudiantes puedan aplicar su pensamiento numérico en contextos reales, promoviendo su relevancia fuera del aula.
		Dificultades en el pensamiento numérico	Examina las dificultades que los docentes observan en sus estudiantes respecto a la comprensión y aplicación del pensamiento numérico, incluyendo desafíos en retención de conceptos y en la resolución de problemas matemáticos complejos.
Estrategias y recursos didácticos	Explora los métodos pedagógicos y materiales didácticos	Métodos de enseñanza preferidos	Examina los enfoques pedagógicos que los docentes prefieren y

	<p>que los docentes consideran más efectivos para apoyar el aprendizaje del pensamiento numérico. Se centra en cómo seleccionan y emplean diversas estrategias para responder a las diferentes necesidades de sus estudiantes y en los recursos que consideran útiles</p>	<p>consideran efectivos, así como las adaptaciones que realizan para abordar las habilidades y desafíos específicos de sus estudiantes en el aprendizaje del pensamiento numérico.</p>
Integración y uso de las TRIC	<p>Analiza cómo los docentes integran las Tecnologías de la Información, Relación y Comunicación (TRIC) en la enseñanza del pensamiento numérico y su impacto en el aprendizaje. Se enfoca en las herramientas digitales que utilizan, los desafíos que enfrentan y su percepción de la efectividad de las TRIC en el aprendizaje de sus estudiantes</p>	<p>Conocimiento y uso de herramientas digitales</p> <p>Percepción de la eficacia de las TRIC en el aprendizaje</p> <p>Investiga las aplicaciones, programas y otros recursos tecnológicos que los docentes emplean en sus clases, así como los criterios que siguen para seleccionarlos y cómo evalúan su contribución en el desarrollo del pensamiento numérico.</p> <p>Analiza las opiniones de los docentes sobre la efectividad de las TRIC en la enseñanza del pensamiento numérico, incluyendo los beneficios y desafíos observados en el aprendizaje de los estudiantes desde que comenzaron a integrar estas herramientas.</p>

Para cada dimensión, se considera adecuado presentar los resultados de las codificaciones abierta y axial, acompañados de tablas que sintetizan la información obtenida de las entrevistas y observaciones, organizadas de acuerdo con las respuestas

de los participantes, numerados en la columna de extracto de la entrevista para identificar a cada entrevistado (4 estudiantes y 4 docentes)

Dimensión Comprensión y aplicación del pensamiento numérico

Tabla 6

Codificación abierta

Dimensión comprensión y aplicación del pensamiento numérico - Estudiantes

Subdimensión	Extracto de entrevista -Estudiantes
Conocimiento básico de números	<p>E001. <i>Lo que yo entiendo por pensamiento numérico es todo aquello que tiene que ver con los números y lo que sabemos de este aplicándolo en lo que hacemos en nuestra vida diaria por ejemplo al cocinar necesitamos tener conocimiento numérico, al buscar una dirección, etc.</i></p> <p>E002. <i>Para mí el pensamiento numérico es la capacidad de entender y trabajar los números, cantidades y patrones numéricos, incluyen capacidades como: la comprensión de patrones numéricos, realización de cálculos matemáticos como la suma, resta, multiplicación y división, resolución de problemas, entre otros...</i></p> <p>E003. <i>El pensamiento numérico matemático se refiere a la capacidad de comprender y aplicar conceptos matemáticos para resolver problemas y tomar decisiones en la vida cotidiana.</i></p> <p>E004. <i>El pensamiento numérico matemático se refiere a la capacidad de comprender y aplicar conceptos matemáticos para resolver problemas y tomar decisiones en la vida cotidiana</i></p>
Aplicación del pensamiento numérico en la vida diaria	<p>E001. <i>Cuando voy a comprar en la tienda, cuando mido que cantidades se necesitan para hacer un plato de comida, etc.</i></p> <p>E002. <i>Lo he usado en compras, viajes, trabajos, proyectos, juegos, deporte, entre otras.</i></p> <p>E003 <i>Lo usamos para dividir nuestro tiempo para hacer los deberes de la casa y del colegio. También para resolver problemas matemáticos o de nuestra vida diaria o cuando vamos a jugar ya sea futbol, cartas o volibol, usamos el pensamiento numérico para dividir los equipos.</i></p> <p>E004. <i>Lo utilizo en tiendas, transferencias, mercado, transporte, almacenes etc.</i></p>

Dificultades en el pensamiento numérico	<p>E001. A veces se me dificulta encontrar la solución de un problema matemático.</p> <p>E002. Las dificultades que presento cuando trabajo con números son: dividir por 2, 3, 4, y 5, problemas con la memoria, ya que toca recordar formulas, procedimiento y resultados, problemas con la atención al detalle, etc.</p> <p>E003. Uno de ellos son las divisiones con números grandes o decimales, también puede ser las fracciones con cuadrado ya que avises no son tan complejas y se nos dificultan pero también como el álgebra el trinomio cuadrado perfecto y operaciones con x y en el sentido algebraico.</p> <p>E004. Se me dificultan algunas operaciones básicas como multiplicación y división, por eso quisiera aprender a hacer operaciones con grandes cifras.</p>
--	---

Los resultados muestran que los estudiantes presentan una comprensión inicial de lo que implica el pensamiento numérico, refiriéndose principalmente a la manipulación de números y operaciones matemáticas básicas, como suma, resta, multiplicación y división, además, varios estudiantes destacan el valor práctico del pensamiento numérico para resolver problemas cotidianos, como medir ingredientes o gestionar el tiempo.

En relación con la aplicación del pensamiento numérico en la vida diaria, los estudiantes reconocen la utilidad de las habilidades numéricas en diversas actividades diarias, tales como compras, organización del tiempo y realización de tareas domésticas, de manera que logran identificar contextos específicos donde emplean este pensamiento. Sin embargo, algunos estudiantes expresan que enfrentan desafíos con operaciones matemáticas complejas, como fracciones, divisiones con decimales y problemas algebraicos, además de dificultades relacionadas con la memoria y la atención al detalle, que podría estar impactando negativamente en su capacidad para resolver problemas matemáticos.

Tabla 7

Codificación Abierta.

Dimensión Comprensión y aplicación del pensamiento numérico - Docentes

Subdimensión	Extracto de entrevista -Docentes
Conocimiento básico de números	<p>1 ¿Qué estrategias específicas utiliza para desarrollar el pensamiento numérico en sus estudiantes?</p> <p><i>D001. Resolución de problemas matemáticos, cálculos, preguntas, algunos juegos matemáticos.</i></p> <p><i>D002. Utilizo estrategias activas y dialogantes, que le permitan a los estudiantes analizar y comprender conceptos numéricos mediante la resolución de problemas. Implemento la enseñanza a través de ejemplos de la vida cotidiana y situaciones prácticas donde los números son esenciales.</i></p> <p><i>D003. Es muy importante utilizar estrategias para desarrollar el pensamiento numérico en nuestros estudiantes, como son: Juegos matemáticos, entre esos se incluye el sudoku, parques en los grados inferiores, domino, siglo, cartas entre otros ya que estos juegos hacen el aprendizaje más divertido.</i></p> <p><i>D004. Planteamientos y resolución de problemas, ya que, de esta manera se posibilita la comprensión de los pensamientos matemáticos y el desarrollo de las competencias, lo que permite a los estudiantes argumentar, analizar y realizar un proceso de reflexión constante.</i></p>
Aplicación en la vida diaria	<p>¿Qué estrategias utiliza para fomentar la aplicación del pensamiento numérico en situaciones de la vida real de los estudiantes?</p> <p><i>D001. Situaciones cotidianas que me permitan plantear problemas matemáticos basados en situaciones que los estudiantes viven a diario, como comprar en un supermercado, calcular la cantidad de ingredientes para una receta, medir distancias, etc.</i></p> <p><i>D002. Se contextualiza los problemas matemáticos a sus vivencias cotidianas, como el cálculo de presupuesto familiar, de viajes, entre otros. Además, la creación de proyectos con otras áreas transversales, donde se pueda involucrar el pensamiento numérico.</i></p> <p><i>D003. Una de las mejores estrategias es, proyectos basados en problemas reales, porque estos requieren que los estudiantes apliquen conceptos numéricos para resolver problemas de su entorno.</i></p> <p><i>D004. El método de POLYA para resolución de problemas</i></p>

Dificultades en el pensamiento numérico	<i>D002. La falta de recursos tecnológicos, dentro del aula de clases. Lo he superado con el diseño de actividades que cumplan los mismos propósitos, pero sin conexión.</i> <i>D003. El diseño curricular debe basarse en la resolución de problemas y también debe tener en cuenta el contexto.</i> <i>D004. Se presentan por la falta de recursos para la enseñanza, pues la institución cuenta con recursos tradicionales.</i>
--	--

Los docentes identifican estrategias como la resolución de problemas, el uso de juegos matemáticos y la implementación de ejemplos de la vida cotidiana para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes, buscando promover una comprensión activa de los conceptos matemáticos básicos, de igual forma, enfatizan la importancia de contextualizar los problemas matemáticos para que reflejen situaciones cotidianas, como el cálculo de presupuestos o la medición de ingredientes en recetas. También mencionan el uso de proyectos basados en problemas reales, con el fin de reforzar el pensamiento numérico en situaciones prácticas.

En cuanto a las dificultades con el pensamiento numérico, los docentes revelan que enfrentan barreras relacionadas con la falta de recursos tecnológicos y curriculares, aunque algunos han diseñado actividades alternativas para suplir dicha carencia, indican que las limitaciones de recursos impactan en la enseñanza y dificultan una instrucción más efectiva del pensamiento numérico.

Ahora bien, a continuación, se considera la codificación abierta, desarrollando un proceso de asociación entre categorías y sus propiedades dentro de la dimensión: comprensión y aplicación del pensamiento numérico. El proceso permitió identificar interacciones y relaciones, evidenciando una estructuración de categorías y subcategorías (Codificación axial), que se presentan en la Tabla No. 7. Esta organización representa la base fundamental para la construcción teórica posterior.

Tabla 8*Codificación axial***Compreensión y aplicación del pensamiento numérico**

Informantes clave	Categoría inicial	Codificación axial	Categorías emergentes	Propiedades
Estudiantes	Conocimiento básico de números	Reconocimiento de operaciones matemáticas fundamentales como suma, resta, multiplicación y división.	Manejo de operaciones básicas	Orden de las operaciones Simbología
		Comprensión del uso de conceptos matemáticos en la resolución de problemas y en actividades cotidianas.	Aplicabilidad práctica	Relación de conceptos numéricos Solución de problemas
	Aplicación en la vida diaria	Uso de habilidades numéricas para actividades diarias, como las compras, la cocina, la organización del tiempo y el manejo de dinero.	Aplicación práctica del pensamiento numérico	Pensamiento numérico Gestión de tareas cotidianas Toma de decisiones
	Dificultades en el pensamiento numérico	Dificultades al trabajar con divisiones, fracciones, números grandes, y operaciones con variables algebraicas.	Retos en la comprensión matemática	Limitaciones Conceptos abstractos Operaciones complejas
	Obstáculos en la retención de procedimientos y falta de atención al detalle en	Dificultades cognitivas	Memorización Resolución de problemas	

Docentes	problemas complejos.			
	Conocimiento básico de números	Implementación de estrategias como resolución de problemas, juegos y ejemplos prácticos para consolidar la comprensión numérica básica en los estudiantes.	Estrategias para fortalecer el pensamiento numérico	Problemas en la memorización Procesos y precisión Resolución de problemas detallados.
		Enfoque en la comprensión de patrones y el uso práctico de los números mediante actividades lúdicas y proyectos.	Aplicación de metodologías activas	Actividades interactivas Prácticas Comprensión numérica.
	Aplicación en la vida diaria	Contextualización de problemas numéricos para reflejar situaciones cotidianas, como cálculos de presupuestos familiares o planificación de actividades.	Contextualización práctica	Enfoques lúdicos Fomentar el aprendizaje numérico.
	Dificultades en el pensamiento numérico	Limitaciones por falta de recursos tecnológicos y materiales didácticos en el aula, dificultando la implementación de herramientas avanzadas.	Barreras de recursos	Restricciones en el acceso Materiales que enriquecen la enseñanza
	Estrategias alternativas para suplir recursos,	Adaptación a condiciones adversas	en	Implementar soluciones

aunque limitadas en su alcance en comparación con métodos digitales y modernos.	Recursos tecnológicos.
---	------------------------

Finalizada la fase de codificación axial, surgieron categorías clave asociadas a la dimensión de comprensión y aplicación del pensamiento numérico, las cuales se presentan en la Tabla 9. A partir de estas categorías, fue posible desarrollar explicaciones detalladas al integrar los hallazgos de la investigación, optimizándolos mediante el apoyo del marco teórico.

Tabla 9

Categorías emergentes asociadas a la dimensión comprensión y aplicación del pensamiento numérico

Categoría	Subcategoría	Docente	Estudiante
Conocimiento básico de números	Manejo de operaciones básicas	X	
	Aplicabilidad práctica	X	X
Aplicación en la vida diaria	Uso en situaciones cotidianas		X
Dificultades en el pensamiento numérico			X
	Retos en la comprensión matemática		
	Dificultades cognitivas	X	X

Dimensión Estrategias y recursos didácticos

Tabla 10

Codificación abierta

Dimensión estrategias y recursos didácticos- Estudiantes

Subdimensión	Extracto de entrevista -Estudiantes
Métodos de enseñanza preferidos	¿Qué estrategias o métodos utilizados por tus profesores te han ayudado más a desarrollar tu pensamiento numérico? E001. Me gustan los ejemplos y las actividades que hacen los profesores en la hora de clases.

E002. Las estrategias que me gustan y que más me han ayudado son: uso de recursos visuales, práctica constante, explicaciones paso a paso, uso de tecnología, juegos didácticos y actividades, retroalimentación constructiva, etc.

E003. Hojas de pruebas o simulacros, videos educativos que nos ayudan a comprender mejor el tema que estemos viendo, trabajos en grupos, explicación visual y auditiva con videos de apoyo como por ejemplo los videos de Daniel Carreón o el profe Alex en los cuales al final nos dejan algún taller o actividad para la casa.

E004. La retroalimentación que me dan siempre me ha servido para analizar mejor los problemas y talleres matemáticos.

Recursos educativos y materiales didácticos	<p>E001. Que los profesores sean más dinámicos en su hora de clases o que coloquen dinámicas que tengan que ver con el pensamiento numérico.</p> <p>E002. Mejorar la enseñanza con ejemplos reales, actividades interactivas, proyectos colaborativos, capacitación de docentes y fomentar la curiosidad de los estudiantes.</p> <p>E003. Un método sería el uso de más tecnología ya que despertaría el interés de nosotros al aprender un poco más de matemáticas, también más pedagogías nuevas como juegos que nos despierten el interés y nos ayuden a progresar poco a poco o también un tablero táctil donde podamos realizar operaciones etc.</p> <p>E004. Implementar un enfoque de "Aprendizaje Basado en Problemas"</p> <hr/>
---	--

Los estudiantes valoran una amplia variedad de métodos de enseñanza que les permiten desarrollar mejor el pensamiento numérico, entre los métodos preferidos destacan los ejemplos prácticos y actividades en clase que son fácilmente comprensibles, la práctica constante y explicaciones paso a paso, los cuales ayudan a consolidar su aprendizaje. Además, consideran que el uso de recursos visuales y tecnologías, como videos educativos y juegos didácticos, facilita su comprensión de temas numéricos, mientras que la retroalimentación constructiva permite aclarar dudas y mejorar sus habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto a los recursos educativos, los estudiantes consideran fundamental que se utilicen herramientas dinámicas y actualizadas, como tecnología interactiva y materiales manipulativos, ya que estos recursos capturan su interés y facilitan una conexión más cercana con el contenido. Los estudiantes sugieren, además, el uso de tableros inteligentes y estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que les permitan enfrentar situaciones reales que puedan extrapolar al mundo real, de igual

forma, la inclusión de proyectos colaborativos y ejemplos de la vida cotidiana también se percibe como una manera efectiva de aplicar el pensamiento numérico.

Tabla 11
Codificación abierta

Dimensión estrategias y recursos didácticos- Docentes

Subdimensión	Extracto de entrevista -Docentes
Métodos de enseñanza	<p><i>¿Cómo adapta sus métodos de enseñanza para abordar las diferentes habilidades y dificultades que presentan los estudiantes en relación al pensamiento numérico?</i></p> <p>D001. Diseña diferentes rutas de aprendizaje para que cada estudiante avance a su propio ritmo y según sus necesidades.</p> <p>D002. Se realiza un diagnóstico inicial para conocer las habilidades y debilidades de los estudiantes, con la finalidad de fortalecer esas debilidades y explotar las habilidades.</p> <p>D003. Es muy importante realizar una evaluación al inicio del año para poder ver las fortalezas y debilidades de mis estudiantes, en ese diagnóstico puedo ver las oportunidades de mejora y a la vez diseñar un plan de mejoramiento. También uso de tecnologías, aprendizaje basado en resolución de problemas, tener en cuenta el contexto, el territorio en el diseño de actividades curriculares, así mismo usar juegos interactivos y sobre todo tener presente una retroalimentación constante.</p> <p>D004. Realizar evaluaciones iniciales para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, utilizar diferentes métodos de enseñanza, como la enseñanza directa, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos.</p>
Recursos educativos y materiales didácticos	<p><i>¿Qué recursos educativos encuentra más efectivos para la enseñanza del pensamiento numérico?</i></p> <p>D001. Libros de texto y cuadernos de trabajo, con ejercicios variados se puede ofrecer una amplia gama de actividades para practicar y reforzar los conceptos aprendidos, estos recursos promueven habilidades como la atención, la concentración, la memoria y la resolución de problemas</p> <p>D002. Los manipulativos físicos, donde los estudiantes puedan visualizar y manipular objetos que le permitan comprender los conceptos, haciendo la experiencia vivencial y más significa.</p> <p>D003. Los recursos educativos más efectivos son el abaco, algunos materiales Manipulativos, como bloques de construcción, fichas y tarjetas numéricas, los cuales le permiten a los estudiantes interactuar físicamente con los números. Problemas con ejercicios prácticos, juegos de mesa entre otros.</p>

D004. Los medios didácticos tradicionales como el libro de texto, porque es uno de los recursos con los cuales cuenta la institución y lo que los gobiernos de turno han podido dar.

Las respuestas dadas por los docentes indican la importancia de adaptar sus métodos de enseñanza a las necesidades y habilidades individuales de los estudiantes, además, mencionan que las evaluaciones diagnósticas al inicio del año escolar les permiten identificar las áreas de fortaleza y debilidad en el pensamiento numérico de sus estudiantes, facilitando una enseñanza personalizada y efectiva. Entre las estrategias utilizadas, los docentes valoran el aprendizaje basado en problemas y el uso de juegos interactivos para fomentar un ambiente de aprendizaje activo, al mismo tiempo consideran fundamental la retroalimentación constante, que ayuda a guiar y ajustar el proceso de aprendizaje de cada estudiante de manera oportuna.

En cuanto a los recursos, indican que suelen utilizar materiales tradicionales como libros de texto y cuadernos de trabajo, pues consideran que estos promueven habilidades esenciales como la concentración y la resolución de problemas, no obstante, también valoran los manipulativos físicos como el ábaco y bloques de construcción, los cuales permiten una experiencia vivencial que facilita la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas. A continuación se presenta en la tabla 12, la codificación axial de esta dimensión tanto para estudiantes como para docentes.

Tabla 12

Codificación axial dimensión estrategias y recursos didácticos

Informantes clave	Subdimensión	Codificación axial	Categorías emergentes	Propiedades
Estudiantes	Métodos de enseñanza	Preferencia por métodos visuales e interactivos como ejemplos, actividades en clase, y retroalimentación constructiva. La tecnología y los juegos didácticos son altamente valorados.	Estrategias visuales y lúdicas	Aprendizaje interactivo

Docentes	Recursos educativos materiales didácticos	Necesidad y recursos que incluyen tecnología avanzada, materiales interactivos y dinámicas prácticas como guías y proyectos colaborativos.	Uso de tecnología y recursos manipulativo s	Herramientas
	Métodos de enseñanza	Adaptación a las necesidades individuales mediante diagnóstico inicial, retroalimentación y uso de metodologías como el aprendizaje basado en problemas y la enseñanza colaborativa.	Adaptación y personalización de enseñanza	Enseñanza individualizada
	Recursos educativos materiales didácticos	Preferencia por manipulativos físicos (ej., ábacos, bloques) y recursos tradicionales (libros de texto) que facilitan la comprensión práctica de conceptos numéricos.	Recursos prácticos y manipulativo s	Materiales tangibles tradicionales

Finalizada la fase de codificación axial, surgieron categorías clave asociadas a la dimensión de comprensión y aplicación del pensamiento numérico, las cuales se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13*Categorías emergentes asociadas a la dimensión estrategias y recursos didácticos*

Categoría	Subcategoría	Docente	Estudiante
Métodos de enseñanza	Estrategias visuales y lúdicas		x
	Adaptación y personalización de enseñanza	x	
Recursos educativos y materiales didácticos	Uso de tecnología y recursos manipulativos		x
	Recursos prácticos y manipulativos tradicionales	x	

Dimensión Integración y uso de las TRIC**Tabla 14***Codificación abierta****Dimensión integración y uso de TRIC- Estudiantes***

Subdimensión	Extracto de entrevista -Estudiantes
Conocimiento y uso de herramientas digitales	<p>E001. Utilizar recursos visuales (gráficos, diagramas, videos) para explicar conceptos complejos.</p> <p>E002. Actividades interactivas, proyectos colaborativos, tablero inteligente</p> <p>E003. Uso de videos educativos y de apoyo, talleres o actividades para la casa</p> <p>E004. Incorporar tecnología (aplicaciones, simulaciones, juegos) para hacer la enseñanza más interactiva.</p>
Percepción de la Eficacia de las TRIC en el Aprendizaje	<p>E001. Me ayudarían a comprender mejor la conversión de medidas.</p> <p>E002. Me permiten resolver problemas complejos, divisiones de 2, 3, 4, y 5 cifras.</p> <p>E003. Ayuda a mejorar la comprensión de las operaciones aritméticas complejas.</p> <p>E004. Facilitan la Resolución de problemas de porcentajes y proporciones.</p>

Los estudiantes reconocen el valor de las Tecnologías de la Información, la Comunicación y las Relaciones (TRIC) en el proceso de aprendizaje del pensamiento numérico, existe una familiaridad de los estudiantes con herramientas digitales y su

disposición hacia la tecnología que se evidencia en sus preferencias por el uso de recursos visuales, gráficos, y aplicaciones interactivas, como simulaciones y juegos, que enriquecen la comprensión de conceptos matemáticos. Los estudiantes consideran que estos recursos pueden hacer el aprendizaje más dinámico y atractivo, favoreciendo también la internalización de temas complejos al presentarlos de manera visual y práctica.

En cuanto a la percepción de la eficacia de las TRIC en su aprendizaje, los estudiantes mencionan que el uso de herramientas tecnológicas les ayuda a comprender mejor conceptos abstractos, como conversiones de medidas y operaciones aritméticas complejas, de igual forma, destacan la facilidad que estas herramientas ofrecen para la resolución de problemas que implican cálculos estadísticos y probabilidades.

Tabla 15
Codificación abierta

Dimensión integración y uso de TRIC - Docentes

Subdimensión	Extracto de entrevista -Docentes
Conocimiento y uso de herramientas digitales	<p><i>¿Qué aplicaciones o software específicos utiliza para la enseñanza de las matemáticas?</i></p> <p>D001. No utilizo Software para la enseñanza de las matemáticas D002. Makecode (pensamiento computacional), GeoGebra, entre otros. Según las facilidades de uso y las necesidades de los estudiantes. D003. Actualmente solo estoy familiarizado con geogebra D004. Mmathematicas desde cero. Se mira la dificultad de cada uno de los estudiantes y se busca una aplicación que nos ayude para afianzar.</p>
Percepción de la Eficacia de las TRIC en el Aprendizaje	<p><i>¿De qué manera íntegra las TRIC en sus clases para fomentar el desarrollo del pensamiento numérico?</i></p> <p>D001. La verdad se me dificulta utilizar estas herramientas tecnológicas, mis clases son tradicionales, con tablero y marcador. D002. La implementación de plataformas interactivas como Makecode, donde a través de experiencias significativas y construcción de proyectos de computación física, desarrollan el pensamiento computacional, lógico, numérico, entre otros. D003. Por algunas circunstancias en nuestro entorno, no se facilita mucho integrar las TRIC al aula de clases, sin embargo, utilizo videos educativos algunas plataformas digitales. D004. A través del aprendizaje cooperativo, la comunicación efectiva y el desarrollo de habilidades sociales y emocionales en los</p>

estudiantes. Porque, les permite compartir conocimientos y habilidades, trabajar juntos para lograr objetivos comunes y aprender a respetar y valorar las ideas y perspectivas de los demás.

Las respuestas de los docentes reflejan una variabilidad en su conocimiento y uso de herramientas digitales, algunos docentes muestran familiaridad y apertura hacia el uso de plataformas específicas, como GeoGebra y Makecode, que permiten el desarrollo de habilidades en pensamiento computacional y lógico; sin embargo, otros docentes manifiestan una falta de capacitación o acceso a las herramientas tecnológicas, lo cual limita su integración en el aula. La diferencia en el conocimiento de las TRIC se convierte así en un factor clave para el uso eficaz de estos recursos en la enseñanza.

En cuanto a la percepción de la eficacia de las TRIC en el aprendizaje, algunos docentes reconocen que las herramientas tecnológicas pueden mejorar la interacción y el aprendizaje colaborativo, puesto que la implementación de plataformas y actividades tecnológicas fomenta el desarrollo de habilidades sociales, como la comunicación y el respeto por las ideas de otros, al permitir que los estudiantes trabajen en equipo y comparten conocimientos, no obstante, otros docentes perciben dificultades en la integración de las TRIC debido a limitaciones contextuales, limitando su uso efectivo en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes.

A continuación se presenta en la tabla 16, la codificación axial de esta dimensión tanto para estudiantes como para docentes.

Tabla 16
Codificación axial dimensión integración y uso de TRIC

Informantes clave	Subdimensión	Codificación axial	Categorías emergentes	Propiedades
Estudiantes	Conocimiento y uso de herramientas digitales	Preferencia por herramientas interactivas, como aplicaciones, simulaciones, videos educativos y juegos que facilitan la comprensión de conceptos	Uso de herramientas interactivas y visuales	Aprendizaje dinámico Visualización conceptual

		matemáticos complejos.		
Docentes	Percepción de la Eficacia de las TRIC en el Aprendizaje	Las TRIC facilitan la comprensión de operaciones complejas y el análisis de problemas matemáticos, mejorando la confianza y eficacia en el aprendizaje del pensamiento numérico.	Mejora en la comprensión y resolución de problemas	Confianza reforzada Resolución efectiva
	Conocimiento y uso de herramientas digitales	Variabilidad en el uso y conocimiento de herramientas tecnológicas (ej. GeoGebra, Makecode), con algunos docentes limitados en su integración de TRIC por falta de capacitación.	Variabilidad en la adopción de tecnología	Competencia desigual Capacitación limitada
	Percepción de la Eficacia de las TRIC en el Aprendizaje	Las TRIC promueven el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades sociales; sin embargo, limitaciones contextuales dificultan su implementación uniforme en el aula.	Potencial en colaboración y limitaciones contextuales	Aprendizaje colaborativo Barreras contextuales

Finalizada la fase de codificación axial, surgieron categorías clave asociadas a la dimensión de comprensión y aplicación del pensamiento numérico, las cuales se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17*Categorías emergentes asociadas a la dimensión integración y uso de TRIC*

Categoría	Subcategoría	Docente	Estudiante
Conocimiento y uso de herramientas digitales	Uso de herramientas interactivas y visuales		x
	Variabilidad en la adopción de tecnología	x	
Percepción de la Eficacia de las TRIC en el Aprendizaje	Mejora en la comprensión y resolución de problemas		x
	Potencial en colaboración y limitaciones contextuales	x	

A continuación, se profundiza en cada categoría, explorando sus relaciones y contrastándolas con la literatura para destacar su relevancia en la construcción del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y las TRIC.

Aplicación práctica del pensamiento numérico

La categoría de aplicación práctica del pensamiento numérico que surge de la fase estructural de la teoría fundamentada sintetiza las percepciones de los informantes clave sobre la conexión del pensamiento numérico con actividades cotidianas. Basada en códigos iniciales como la aplicación cotidiana de números y la resolución de problemas cotidianos y uso de operaciones básicas, la categoría aborda la comprensión funcional del pensamiento numérico profundamente arraigada en el contexto sociocultural de El Banco, Magdalena, pero limitada por un entorno educativo que prioriza métodos tradicionales sobre el desarrollo de competencias avanzadas. A continuación, se exploran las relaciones entre las percepciones de los participantes, las condiciones del contexto educativo y las oportunidades para un modelo pedagógico que integre las inteligencias múltiples y las TRIC.

La capacidad de los estudiantes para emplear el pensamiento numérico en actividades diarias, como gestionar recursos domésticos, planificar tareas o realizar cálculos básicos, evidencia la comprensión intuitiva que se nutre de la relevancia práctica de los números en su entorno inmediato. La conexión responde a las demandas del

contexto sociocultural de El Banco, donde las actividades prácticas, como calcular costos en el mercado o dividir el tiempo para responsabilidades, son esenciales para la interacción social y la adaptación cultural.

La familiaridad con operaciones fundamentales, como la suma o la resta, permite a los estudiantes abordar estas tareas con confianza, lo que fomenta un compromiso inicial con el aprendizaje matemático. Al respecto, estudios previos han destacado que el pensamiento numérico, cuando se vincula a contextos reales, fortalece la motivación y la percepción de utilidad, permitiendo a los estudiantes reconocer su valor más allá del aula (Quintanilla et al., 2014).

Sin embargo, dicha comprensión permanece anclada en habilidades operativas básicas, restringida por un sistema educativo que enfatiza ejercicios mecánicos sobre el desarrollo de habilidades abstractas, como el análisis de patrones o la resolución de problemas complejos. Los docentes, aunque intentan incorporar ejemplos que reflejen la realidad de los estudiantes, enfrentan limitaciones derivadas de la escasez de recursos diversificados y la predominancia de métodos tradicionales, que no facilitan la transición hacia un pensamiento numérico más sofisticado. La observación de aulas centradas en actividades repetitivas confirma la brecha, evidenciando un entorno que no estimula la exploración de conceptos más allá de lo funcional. Investigaciones han señalado que la falta de recursos y enfoques innovadores perpetúa una comprensión superficial, dificultando el desarrollo de competencias avanzadas en matemáticas (Mosquera et al., 2022).

La relación central en este subtema radica en la interacción entre el interés estudiantil por aplicaciones prácticas y las condiciones estructurales del entorno educativo, que limitan la capacidad de los docentes para conectar estas experiencias con habilidades más complejas. Como consecuencia, el aprendizaje del pensamiento numérico se mantiene relevante en contextos cotidianos, pero no logra abarcar el potencial para abordar desafíos matemáticos que requieren razonamiento abstracto o transferencia a nuevos contextos.

Además, la integración de las inteligencias múltiples y las TRIC representa un enfoque transformador para superar las limitaciones de la enseñanza tradicional y enriquecer la aplicación práctica del pensamiento numérico. Las inteligencias múltiples,

al reconocer la diversidad de capacidades cognitivas, permiten diversificar los métodos pedagógicos, estimulando habilidades más allá de la inteligencia lógico-matemática, que es esencial para el manejo de números, pero insuficiente para abordar las necesidades individuales de los estudiantes.

Por ejemplo, actividades colaborativas que simulen tareas cotidianas, como planificar un presupuesto comunitario, pueden fomentar la inteligencia interpersonal, promoviendo la discusión y la negociación de soluciones numéricas. De manera similar, ejercicios prácticos que involucren la manipulación de objetos, como medir ingredientes para una receta, refuerzan la inteligencia corporal kinestésica, conectando el aprendizaje con experiencias tangibles. Dichas estrategias diversificadas facilitan la transición hacia conceptos más abstractos, como el reconocimiento de patrones numéricos o la resolución de problemas complejos, al vincular las aplicaciones prácticas con habilidades avanzadas (Gardner, 1987).

Las TRIC, por su parte, potencian esta diversificación al ofrecer entornos interactivos que contextualizan el aprendizaje numérico en escenarios significativos. Aplicaciones que simulan cálculos prácticos, como gestionar recursos en un mercado virtual o planificar horarios, integran elementos visuales que estimulan la inteligencia espacial, mientras que plataformas colaborativas, como foros en línea, refuerzan la interacción social. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar conceptos numéricos en contextos que trascienden lo cotidiano, como el análisis de datos o la modelización de problemas, pero cabe anotar que la adopción de las TRIC está restringida por la falta de infraestructura tecnológica y capacitación docente en la Institución objeto de estudio, lo cual limita su impacto en el aula. Estudios han destacado que la integración efectiva de tecnologías requiere superar barreras sistémicas, como la brecha digital, para garantizar un acceso equitativo (Uvidia, 2021).

Ahora bien, la relación clave en este subtema es la interacción entre el potencial transformador de las inteligencias múltiples y las TRIC y las condiciones contextuales que dificultan su implementación. Los docentes, aunque reconocen la importancia de personalizar el aprendizaje, dependen de recursos tradicionales, como libros de texto, lo que perpetúa un enfoque que no estimula plenamente las capacidades de los estudiantes. Investigaciones previas han sugerido que cuando se combinan las TRIC con

enfoques que diversifican las capacidades cognitivas, pueden mejorar la motivación y la comprensión, pero requieren capacitación y recursos adecuados (Garzón et al., 2016).

Lo anterior indica que el modelo pedagógico debe priorizar estrategias que integren las inteligencias múltiples con tecnologías accesibles, capacitando a los docentes para diseñar actividades que conecten las aplicaciones prácticas del pensamiento numérico con habilidades avanzadas. En este orden de ideas, el uso de herramientas que simulen problemas cotidianos, combinadas con proyectos grupales que involucren múltiples inteligencias, podría transformar el aprendizaje en un proceso más inclusivo y significativo, alineado con las necesidades de la comunidad educativa.

Además, la conexión entre el pensamiento numérico y la vida diaria, aunque valiosa, debe trascender las operaciones básicas para abarcar competencias que permitan a los estudiantes enfrentar desafíos más complejos en contextos diversos. Ante ello, la teoría del aprendizaje significativo ha enfatizado que los conocimientos se consolidan cuando se relacionan con las experiencias previas de los estudiantes, es por eso que las aplicaciones prácticas pueden servir como andamiaje para introducir conceptos abstractos. El modelo pedagógico debe, por tanto, diseñar entornos de aprendizaje que combinen contextos cotidianos con herramientas tecnológicas y enfoques diversificados, promoviendo un pensamiento numérico que sea tanto relevante como transferible, capaz de responder a las demandas educativas y socioculturales.

Estrategias pedagógicas interactivas y contextualizadas

La categoría de estrategias pedagógicas interactivas y contextualizada sintetiza las percepciones de los informantes clave sobre los métodos que hacen el aprendizaje del pensamiento numérico dinámico y relevante. Reflejada en códigos como la preferencia por ejemplos prácticos, la valoración de recursos lúdicos y la personalización del aprendizaje, la categoría destaca la inclinación estudiantil por enfoques que conectan los contenidos con sus experiencias cotidianas, así como los esfuerzos docentes por adaptar la enseñanza mediante actividades interactivas, aunque limitados por recursos escasos y prácticas tradicionales.

Al priorizar la interacción y el contexto las estrategias pedagógicas interactivas sientan las bases para un aprendizaje significativo que se potencia al integrar la teoría

de las inteligencias múltiples, la cual reconoce las diversas capacidades cognitivas de los estudiantes para resolver problemas en contextos culturales significativos. En este sentido, al diversificar los métodos pedagógicos, las inteligencias múltiples permiten diseñar entornos de aprendizaje que responden a las necesidades individuales y enriquezca la enseñanza del pensamiento numérico, promoviendo un modelo pedagógico innovador que combina enfoques interactivos con tecnologías emergentes.

Potencial de TRIC

La categoría de potencial de TRIC refleja el entusiasmo de los estudiantes por herramientas digitales que hacen el aprendizaje dinámico, así como la adopción variable de los docentes, limitada por barreras contextuales en el entorno educativo. Las percepciones estudiantiles revelan una marcada inclinación hacia las herramientas digitales, que consideran facilitadoras para comprender conceptos matemáticos complejos, como cálculos estadísticos o proporciones, debido a su capacidad para presentar información de manera interactiva y visualmente atractiva.

Se refleja una familiaridad con entornos digitales, propia de una generación expuesta a tecnologías emergentes, y destaca el potencial de las TRIC para captar la atención y motivar el aprendizaje. En contraste, los docentes muestran una adopción heterogénea: mientras algunos integran plataformas que desarrollan habilidades computacionales y lógicas, otros evitan estas herramientas, restringidos por la falta de capacitación y acceso a infraestructura tecnológica. Las observaciones de aulas con recursos tecnológicos limitados confirman la brecha, evidenciando un entorno donde la enseñanza tradicional predomina.

En este sentido, la combinación de las TRIC con las inteligencias múltiples puede ofrecer un enfoque transformador para diversificar la enseñanza del pensamiento numérico, permitiendo personalizar el aprendizaje y fomentar habilidades avanzadas. Las TRIC, como aplicaciones interactivas y plataformas colaborativas, facilitan entornos que estimulan capacidades diversas. Además, la teoría de las inteligencias múltiples destaca que el aprendizaje es más efectivo cuando se adapta a las fortalezas cognitivas individuales, lo que permite a los estudiantes abordar los números desde perspectivas múltiples (Gardner, 1987).

De igual forma, el conectivismo sugiere que las TRIC redefinen el aprendizaje al conectar nodos de información, creando redes de conocimiento que trascienden los límites del aula tradicional (Siemens, 2005). Estudios previos han demostrado que la integración de TRIC con enfoques diversificados mejora la motivación y el compromiso estudiantil, pero requiere un entorno que apoye su adopción (Garzón et al., 2016). Para superar estas limitaciones, el modelo pedagógico buscó priorizar estrategias que integren las TRIC con las inteligencias múltiples, adaptándose al contexto mediante la capacitación docente y el desarrollo de recursos accesibles.

La capacitación debe enfocarse en empoderar a los docentes para utilizar herramientas digitales que estimulen diversas inteligencias, como aplicaciones que combinen resolución de problemas numéricos con elementos visuales o colaborativos, fomentando la inteligencia interpersonal y lógico matemática simultáneamente. Así mismo, el modelo debe promover el acceso equitativo a tecnologías, utilizando soluciones de bajo costo, como aplicaciones móviles, que puedan implementarse en entornos con infraestructura limitada.

Los resultados han enfatizado que las estrategias pedagógicas que integran tecnologías emergentes con enfoques personalizados son esenciales para transformar la enseñanza en contextos de recursos escasos (Ordoñez, 2024). De manera que estas estrategias responderían al entusiasmo estudiantil, alienando las prácticas docentes con las necesidades del contexto sociocultural y promoviendo un aprendizaje numérico que sea inclusivo, significativo y transferible. Al integrar las TRIC con las inteligencias múltiples, el modelo pedagógico puede transformar el aula en un espacio dinámico que conecte el pensamiento numérico con las realidades de los estudiantes, fomentando habilidades que trasciendan las aplicaciones cotidianas.

Reflexiones pedagógicas

El desarrollo de este capítulo permitió avanzar significativamente en la comprensión de los elementos necesarios para generar un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para fortalecer el aprendizaje del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria. En primer

lugar, la identificación de habilidades y dificultades específicas de los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador, revela detalles del enfoque actual y las oportunidades de mejora en la enseñanza del pensamiento numérico en estudiantes de secundaria, con énfasis en las prácticas de enseñanza, el uso de recursos tecnológicos y el conocimiento numérico básico, de manera que las percepciones y experiencias de estudiantes y docentes ofrecen una visión sobre cómo las metodologías, los recursos didácticos y las herramientas digitales impactan en el proceso de aprendizaje y enseñanza del pensamiento numérico.

En cuanto a los métodos de enseñanza y recursos utilizados, los estudiantes valoran estrategias que favorecen el aprendizaje activo y significativo, como los ejemplos prácticos, actividades interactivas, videos explicativos y juegos didácticos, de lo cual se puede inferir que los estudiantes responden mejor cuando las matemáticas se contextualizan y presentan de manera práctica y visual, una conclusión que coincide con los planteamientos de Piaget (1952), quien enfatiza la importancia del aprendizaje experiencial en la construcción de conocimiento. En este sentido, se destaca la necesidad de una enseñanza que permita a los estudiantes observar y experimentar, en lugar de enfocarse únicamente en técnicas de memorización o ejercicios abstractos.

Los docentes, por su parte, adaptan sus métodos de enseñanza considerando las necesidades y habilidades específicas de los estudiante, incluyendo evaluaciones diagnósticas iniciales y estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP), un enfoque respaldado por autores como Ausubel (1968) y Dewey (1938), que abogan por el aprendizaje significativo y contextual, sin embargo, algunos docentes manifiestan limitaciones en cuanto a los recursos disponibles, especialmente aquellos que faciliten un aprendizaje activo y centrado en el estudiante.

En relación a las TRIC, se observa una percepción positiva hacia la incorporación de herramientas digitales para facilitar el aprendizaje del pensamiento numérico, los estudiantes ven en las TRIC un recurso que enriquece las clases y que facilita la comprensión de conceptos matemáticos a través de simulaciones, gráficos y aplicaciones interactivas. Destacan así el uso de videos educativos, tableros inteligentes y juegos interactivos como medios efectivos para involucrarse en el aprendizaje,

sosteniendo que la integración de elementos visuales y auditivos favorece la comprensión.

Sin embargo, los docentes manifiestan una percepción mixta sobre la eficacia y aplicabilidad de las TRIC, debido a limitaciones en recursos y formación en herramientas específicas. Aunque algunos docentes utilizan plataformas como GeoGebra para enseñanza matemática y aplicaciones como Makecode para desarrollar pensamiento computacional, otros indican dificultades para incorporar efectivamente estas herramientas en el aula. Se parte así de la necesidad de capacitación y apoyo técnico, alineado con los planteamientos de Coll y Monereo (2008), quienes enfatizan que el desarrollo de competencias digitales en los docentes es crucial para que las TRIC se integren de manera efectiva en el proceso educativo.

En cuanto al conocimiento numérico, los hallazgos revelan que los estudiantes poseen un conocimiento básico de operaciones numéricas y una aplicabilidad práctica limitada, lo cual afecta su habilidad para resolver problemas complejos y contextualizados. En este sentido, los estudiantes indican que, si bien manejan conceptos y operaciones fundamentales, encuentran dificultades al aplicar estos conocimientos en situaciones de la vida cotidiana, situación que podría atribuirse a una enseñanza centrada en la técnica y no en la comprensión profunda, limitando la transferencia de habilidades a contextos prácticos.

Los docentes reconocen estas dificultades y expresan la necesidad de mejorar la enseñanza del pensamiento numérico a través de metodologías que permitan el desarrollo de habilidades críticas y prácticas en los estudiantes, tal como lo propone Bruner (1960), quien defiende el aprendizaje por descubrimiento y la construcción activa del conocimiento, y en línea con este enfoque, se percibe que una mayor integración de métodos como el aprendizaje basado en problemas y la resolución de casos prácticos podrían mejorar la capacidad de los estudiantes para aplicar el pensamiento numérico en contextos reales.

A esto se suma que debe haber una mayor alineación entre las expectativas de los estudiantes y las prácticas docentes, así como la relevancia de optimizar los recursos didácticos y las herramientas tecnológicas para facilitar un aprendizaje significativo. Las percepciones positivas de los estudiantes hacia métodos activos y recursos digitales,

contrastadas con las limitaciones señaladas por los docentes, indican una brecha que se puede reducir con capacitaciones orientadas a la enseñanza digital y el desarrollo de recursos educativos dinámicos y accesibles.

MOMENTO V

Construcción del Modelo Pedagógico

La fase teórica, según la teoría fundamentada de Glaser y Strauss (1967) y Corbin y Strauss (2015), integra las categorías emergentes en un modelo teórico cohesivo que explica el fenómeno estudiado, identificando una categoría central que unifica los hallazgos. En la presente investigación, que desarrolló un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples (IM) y las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria de la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador. La fase teórica articula las categorías emergentes: aplicación práctica del pensamiento numérico, estrategias pedagógicas interactivas y contextualizadas, y potencial de TRIC en un modelo que responde a las necesidades educativas del contexto. A través de la codificación selectiva, los datos recolectados mediante entrevistas y observaciones se sintetizaron para construir un modelo que promueva un aprendizaje inclusivo y significativo. El siguiente apartado detalla entonces el proceso de identificación de la categoría central, la integración de las categorías, la validación del modelo y su elaboración final, culminando en una propuesta pedagógica estructurada y aplicable.

Identificación de la categoría central

En la presente investigación la categoría central identificada es el modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico. Dicho concepto unificador surgió del análisis de las percepciones de los informantes clave y organiza las tres categorías emergentes en una propuesta que transforma la enseñanza matemática. El rol unificador de la categoría radica en su capacidad para integrar las dinámicas de aprendizaje, las prácticas

pedagógicas y las oportunidades tecnológicas, ofreciendo un enfoque inclusivo que responde a las necesidades de los estudiantes y las limitaciones del entorno.

El modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y las TRIC actúa como un eje que articula las categorías emergentes al abordar las fortalezas y desafíos del aprendizaje del pensamiento numérico desde una perspectiva multidimensional. La aplicación práctica del pensamiento numérico, que captura la capacidad de los estudiantes para emplear operaciones básicas en tareas cotidianas como gestionar recursos o planificar actividades, se conecta con la categoría central al destacar la necesidad de estrategias que vinculen estas aplicaciones prácticas con habilidades más avanzadas, como el razonamiento abstracto.

Las inteligencias múltiples permiten diversificar los métodos pedagógicos, estimulando capacidades como la lógico-matemática para cálculos y la interpersonal para proyectos colaborativos, mientras que las TRIC ofrecen herramientas interactivas que contextualizan el aprendizaje en escenarios significativos, como simulaciones de presupuestos (Gardner, 1987; Taborda, 2017). La integración asegura que el modelo valore tanto las habilidades prácticas de los estudiantes, como también las potencie hacia un pensamiento numérico más complejo, superando las limitaciones de una enseñanza tradicional que, como se observó, prioriza ejercicios repetitivos.

Las estrategias pedagógicas interactivas y contextualizadas, que reflejan el interés estudiantil por métodos dinámicos y los esfuerzos docentes por personalizar la enseñanza, se alinean con la categoría central al enfatizar la importancia de enfoques que respondan a las necesidades individuales y al contexto sociocultural. Las TRIC enriquecen estas estrategias al proporcionar plataformas que facilitan la interacción y la retroalimentación, como aplicaciones de aprendizaje gamificado, aunque su implementación requiere superar barreras de acceso y capacitación (Siemens, 2005; Garzón et al., 2016).

Por su parte, el potencial de TRIC, que evidencia el entusiasmo estudiantil por herramientas digitales y la adopción variable docente, se integra con la categoría central al destacar la capacidad de las tecnologías para transformar la enseñanza del pensamiento numérico. Las TRIC, como plataformas que integran visualizaciones matemáticas o entornos colaborativos, potencian las inteligencias múltiples al estimular

capacidades visuales, lógicas e interpersonales. El modelo pedagógico propone recursos tecnológicos accesibles y estrategias de capacitación que empoderen a los docentes para integrar las TRIC de manera efectiva (Uvidia, 2021; Ordoñez, 2024).

Finalmente, el rol unificador de la categoría central radica en su capacidad para sintetizar las dinámicas de las tres categorías emergentes en un modelo pedagógico que equilibra la contextualización práctica, la diversificación pedagógica y la innovación tecnológica. Al integrar las IM, que permiten personalizar el aprendizaje según las fortalezas cognitivas, con las TRIC, que ofrecen entornos interactivos y accesibles, el modelo responde a las necesidades de los estudiantes y las limitaciones del contexto educativo.

Presentación del Modelo

En la actualidad, el aprendizaje del pensamiento numérico es un componente esencial en la formación de los estudiantes de básica secundaria, dado su impacto en la adquisición de habilidades matemáticas fundamentales que les servirán tanto en su vida cotidiana como en sus futuros estudios, sin embargo, los enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas han mostrado limitaciones para responder a la diversidad cognitiva, cultural y social de los estudiantes, lo que plantea la necesidad de un modelo pedagógico innovador que sea inclusivo, personalizado y capaz de fomentar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

Este modelo pedagógico ha sido desarrollado bajo el marco conceptual de las inteligencias múltiples de Howard Gardner y las Tecnologías para la Relación, la Información y la Comunicación (TRIC), integrando estos enfoques en una propuesta educativa que busca mejorar el aprendizaje del pensamiento numérico de los estudiantes de básica secundaria. La combinación de estas teorías ofrece un enfoque integral que considera tanto las capacidades cognitivas individuales como las oportunidades de interacción digital, permitiendo un aprendizaje más dinámico, flexible y accesible.

En el marco de este modelo pedagógico, los recursos educativos digitales juegan un papel crucial al facilitar el acceso al conocimiento y la creación de espacios de aprendizaje dinámicos. El uso de herramientas como Genially y aplicaciones interactivas permite a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos de manera visual y práctica, lo que refuerza la comprensión y aplicación del pensamiento numérico, además,

los recursos digitales facilitan la personalización del aprendizaje, permitiendo que cada estudiante avance a su propio ritmo y según sus necesidades. Las plataformas de aprendizaje en línea también fomentan la colaboración y la interacción entre los estudiantes, lo que refuerza el componente social del aprendizaje y permite que los estudiantes aprendan unos de otros, compartiendo ideas y soluciones.

En este sentido, la convergencia de las inteligencias múltiples y las TRIC no solo pueden contribuir a mejorar el aprendizaje matemático, sino que tienen el potencial de transformar la educación secundaria al hacerla más accesible, equitativa y adecuada a los desafíos del siglo XXI. El presente modelo, por tanto, se presenta como una propuesta innovadora para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes, con el fin de formar individuos críticos, creativos y capaces de resolver problemas de manera efectiva en un mundo cada vez más digitalizado.

Propósito General

Desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria a través de un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples de Gardner y la integración de las TRIC, promoviendo un aprendizaje significativo, inclusivo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes.

Propósitos específicos

Fomentar la comprensión y aplicación de conceptos numéricos mediante estrategias pedagógicas que estimulen diferentes tipos de inteligencia (lógico-matemática, visual-espacial, interpersonal, intrapersonal, entre otras).

Integrar recursos tecnológicos interactivos que motiven y faciliten el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Contextualizar el aprendizaje numérico, vinculando los conceptos matemáticos con situaciones reales y relevantes del entorno del estudiante.

Desarrollar habilidades transversales como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la colaboración en equipo mediante el uso de herramientas digitales.

Ejes Rectores del Modelo Pedagógico

1. Inclusión y diversidad: El modelo respeta y promueve la diversidad de estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples, atendiendo las necesidades individuales de cada estudiante.
2. Contextualización: Las actividades y recursos se diseñan teniendo en cuenta el entorno sociocultural de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje cercano y significativo.
3. Interactividad y dinamismo: Aprovecha las TRIC para ofrecer experiencias de aprendizaje interactivas y visualmente atractivas, fomentando la curiosidad y el compromiso.
4. Aprendizaje activo y colaborativo: El modelo prioriza actividades que involucren la participación activa de los estudiantes y el trabajo en equipo para resolver problemas.
5. Autonomía y autoevaluación: Se promueve el aprendizaje autónomo mediante recursos interactivos que permiten a los estudiantes explorar, practicar y autoevaluarse en su proceso de aprendizaje.

Competencias a Desarrollar en los Estudiantes

1. Competencias matemáticas:

- 1.1 Resolver problemas numéricos aplicando los procedimientos correctos y analizando los resultados obtenidos.
- 1.2 Identificar y utilizar propiedades de las operaciones numéricas en diferentes contextos.
- 1.3 Representar y modelar situaciones numéricas a través de gráficos, diagramas y otros recursos visuales.

2. Competencias tecnológicas:

- 2.1 Usar herramientas digitales para explorar conceptos matemáticos, resolver ejercicios y realizar actividades interactivas.

2.2 Aplicar las TRIC para buscar información, colaborar en proyectos y presentar soluciones creativas a problemas numéricos.

3. Competencias transversales:

3.1 Trabajar en equipo para resolver retos matemáticos, fomentando la comunicación, el respeto y la colaboración.

3.2 Desarrollar pensamiento crítico y habilidades de razonamiento lógico para enfrentar desafíos del entorno.

3.3 Gestionar su tiempo y recursos tecnológicos de manera eficiente, promoviendo la autonomía en el aprendizaje.

Fundamentos teóricos del modelo pedagógico

La construcción del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples (IM) y las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico requirió una fundamentación teórica que sustente su diseño y aplicación, integrando perspectivas que aborden las dinámicas educativas identificadas en las fases descriptiva y estructural de la teoría fundamentada. En este apartado se explora entonces los fundamentos teóricos que dan coherencia al modelo, analizando la relevancia de las IM para personalizar el aprendizaje, las teorías y enfoques pedagógicos que integran IM y TRIC, y los recursos educativos que potencian el pensamiento numérico en contextos socioculturalmente significativos.

Relevancia de la teoría de las inteligencias múltiples en la educación

En el ámbito educativo, la teoría de las IM ofrece una vía creativa para diseñar estrategias pedagógicas que consideren las particularidades de cada estudiante, al respecto Suárez et al. (2010) y Nadal (2025) indican que esta teoría representa un cambio paradigmático al rechazar la visión estática y unidimensional de la inteligencia, tradicionalmente percibida como innata e influenciada por la herencia, en su lugar, plantea una perspectiva plural, reconociendo que cada persona posee un conjunto diverso de capacidades cognitivas que pueden desarrollarse en distintos grados.

De esta forma, la teoría se convierte en una herramienta clave para personalizar el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes, como protagonistas de su proceso

educativo, construyan conocimientos significativos que trasciendan el ámbito cotidiano (Gardner, 1995). En tal sentido, fomenta el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, la toma de decisiones, la mejora de la autoestima y el fortalecimiento de la interacción social y al mismo tiempo, permite a los estudiantes explorar y utilizar sus capacidades cognitivas al máximo, promoviendo un aprendizaje integral y motivador.

Por su parte, Jiménez (2006) enfatiza que la inteligencia implica la capacidad de relacionar conocimientos para resolver problemas en diversos contextos, incluyendo el personal y educativo, postura que resalta la importancia de los procesos cognitivos y su relación con el aprendizaje significativo. En esta misma línea, Campbell et al. (2002) señalan que las inteligencias múltiples son como lenguajes universales que todos los seres humanos poseen y que se ven influenciados por la cultura, además, funcionan como herramientas que las personas utilizan para aprender, resolver problemas y crear.

Desde un punto de vista metodológico, la teoría de las IM inspira estrategias educativas innovadoras, integradoras y creativas, ya que al reconocer que los estudiantes poseen diferentes formas de aprender, se pueden desarrollar actividades que respondan a sus necesidades individuales, promoviendo un aprendizaje más significativo y efectivo (Sánchez, 2015); por ejemplo, mientras algunos estudiantes pueden aprender mejor a través del lenguaje verbal, otros pueden destacar en actividades que involucren habilidades espaciales, musicales o corporales.

Al respecto, para varios autores cada persona tiene una combinación única de inteligencias, algunas más desarrolladas que otras, lo cual les permite interactuar con el mundo a través de diferentes medios, como el lenguaje, el análisis lógico, la representación espacial o la interacción social, dicho entendimiento refuerza la necesidad de diseñar estrategias educativas diversificadas que permitan a cada estudiante explorar y desarrollar su potencial único (Lizano y Umaña, 2006; Gómez y Guzmán, 2022; Sánchez, 2015).

Teorías y enfoques pedagógicos fundamentados en las inteligencias múltiples

La teoría de las inteligencias múltiples, propuesta por Gardner (1983), desafía la noción tradicional de la inteligencia como un concepto único y medible a través de pruebas estandarizadas, como el coeficiente intelectual (CI). Gardner sugiere que la

inteligencia humana es multifacética y está compuesta por diversas capacidades específicas, denominadas "inteligencias", que se desarrollan y manifiestan de manera diferente en cada individuo dependiendo de factores biológicos, sociales y culturales

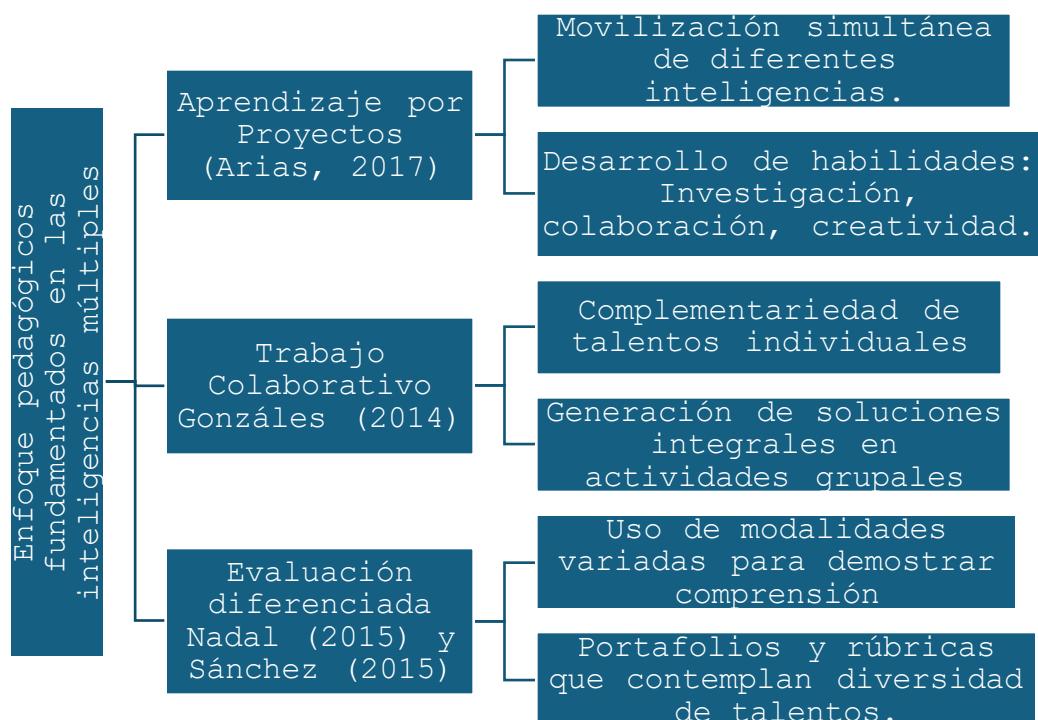
Características principales de la teoría:

1. Pluralidad de inteligencias: Gardner (1983) identificó inicialmente siete inteligencias (lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal e intrapersonal), a las que posteriormente añadió la naturalista y consideró la posibilidad de una novena inteligencia: la existencial. Estas inteligencias son relativamente autónomas entre sí, aunque pueden interactuar en tareas complejas.
2. Contexto cultural y educativo: La teoría enfatiza que las inteligencias se desarrollan de manera distinta según las experiencias educativas y el entorno sociocultural, por lo cual las instituciones educativas deben diversificar sus métodos de enseñanza para atender las diferentes formas de aprendizaje.
3. Flexibilidad y potencial: Gardner (1983) enfatiza que todas las personas poseen estas inteligencias en mayor o menor medida, y que es posible potenciarlas mediante experiencias significativas y entornos que estimulen la creatividad y la resolución de problemas.
4. Relevancia en el aula: Desde una perspectiva pedagógica, la teoría invita a diseñar actividades que integren múltiples formas de expresión y aprendizaje, por ejemplo, un problema matemático podría abordarse desde perspectivas visuales, musicales o kinestésicas, favoreciendo la inclusión y la participación activa de todos los estudiantes.

La teoría de Gardner ha sido una base fundamental para repensar la educación, inspirando enfoques pedagógicos centrados en el aprendizaje personalizado y el desarrollo integral del estudiante, sin embargo, aunque ha sido objeto de críticas por la falta de evidencia empírica robusta en ciertos aspectos, sigue siendo influyente en prácticas educativas que valoran la diversidad de talentos humanos.

Armstrong (2001) profundiza en las implicaciones educativas de esta teoría, señalando que cada inteligencia tiene su propio sistema simbólico y formas particulares de procesamiento de información. La inteligencia lingüística-verbal se manifiesta en la sensibilidad hacia el lenguaje hablado y escrito; la lógico-matemática en la capacidad para el razonamiento lógico y numérico; la espacial-visual en la habilidad para percibir y manipular patrones espaciales; la musical en la sensibilidad hacia el ritmo, tono y timbre; la corporal-cinestésica en el control del propio cuerpo y la manipulación de objetos; la interpersonal en la comprensión de los demás; la intrapersonal en el autoconocimiento; y la naturalista en el reconocimiento y clasificación de elementos del entorno natural.

Figura 2
Enfoques pedagógicos fundamentados en las IM



Ahora bien, la aplicación práctica requiere una evaluación más comprehensiva de los estudiantes, considerando tanto los resultados académicos tradicionales como las capacidades en diferentes dimensiones (Gómez y Guzmán, 2022). De ahí que los maestros se convierten en facilitadores que identifican y potencian los talentos únicos de

cada estudiante, diseñando experiencias de aprendizaje personalizadas que les permitan desarrollar sus fortalezas y trabajar en sus áreas de mejora.

La figura No. 2 muestra que, dentro de los enfoques pedagógicos, el aprendizaje por proyectos se configura como una estrategia fundamental, permitiendo a los estudiantes abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas y movilizando diferentes tipos de inteligencia de manera simultánea (Arias, 2017). En el contexto del aprendizaje por proyectos, los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan habilidades fundamentales como la investigación, la colaboración, la resolución creativa de problemas y la comunicación efectiva.

De igual forma, el trabajo colaborativo se convierte en otro pilar enfoque crucial, mediante dinámicas que promueven la interacción y complementariedad de capacidades, los estudiantes aprenden a valorar la diversidad de talentos, así las actividades grupales se diseñan considerando que cada participante puede aportar desde su fortaleza específica, generando soluciones más ricas e integrales.

No obstante, los estudios de Nadal (2015) y Sánchez (2015) enfatizan en la necesidad de la evaluación diferenciada, sugiriendo que los estudiantes deben tener múltiples oportunidades para demostrar su comprensión a través de diferentes modalidades de inteligencia, lo cual ha llevado al desarrollo de portafolios multidimensionales y rúbricas que consideran las diferentes formas en que los estudiantes pueden demostrar su aprendizaje.

Teorías y enfoques pedagógicos fundamentados en las TRIC

Las teorías sobre el uso de tecnologías en la educación han evolucionado significativamente en las últimas décadas, reflejando un cambio en la forma en que el aprendizaje se concibe y se implementa en contextos educativos. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, más recientemente, las Tecnologías para la Relación, la Información y la Comunicación (TRIC), representan herramientas esenciales que transforman las metodologías pedagógicas, aumentando las oportunidades de interacción, personalización y acceso al conocimiento (Hernández et al., 2023).

Las TRIC se distinguen de las TIC al poner un énfasis particular en el componente relacional, promoviendo un aprendizaje colaborativo, participativo e inclusivo (Quintanilla et al., 2024). Desde una perspectiva pedagógica, estas tecnologías se fundamentan en

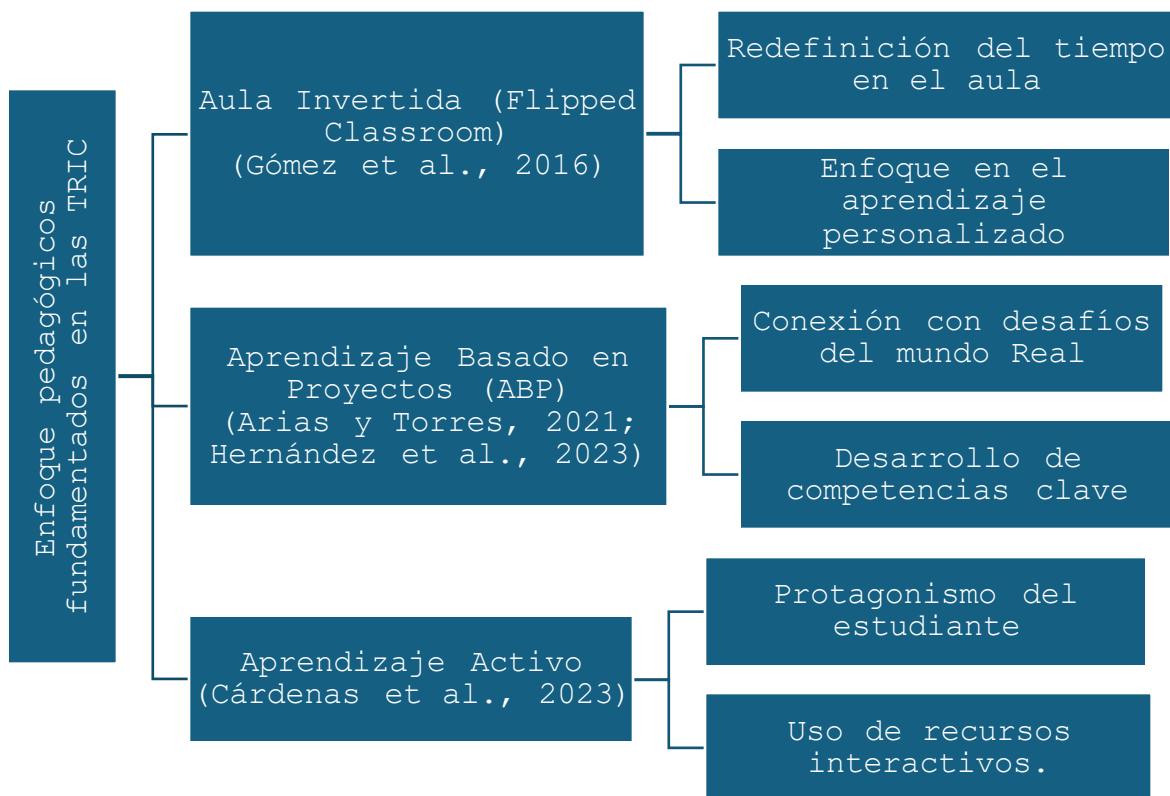
teorías constructivistas como las de Vygotsky (1978), que destacan la importancia de la interacción social en la construcción del conocimiento, y en el conectivismo de Siemens (2005), que subraya el papel de las redes digitales y la capacidad de encontrar y conectar información como habilidades clave para el aprendizaje en la era digital. Dichas teorías reconocen que las tecnologías no solo son herramientas para transmitir información, sino que facilitan espacios dinámicos donde los estudiantes pueden desarrollar competencias críticas, creativas y comunicativas.

Por ejemplo, la integración de las TRIC en el aula ha permitido el diseño de entornos de aprendizaje personalizados que responden a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales de los estudiantes (Bernal et al., 2019), plataformas como Moodle, Google Classroom y Edmodo se utilizan para crear experiencias educativas interactivas, promoviendo el aprendizaje autónomo y la autoevaluación. Según Cabero y Llorente (2020), el uso de tecnologías digitales permite que los docentes adapten sus metodologías a contextos específicos, fomentando la creatividad y la colaboración a través de herramientas como simuladores, laboratorios virtuales y recursos multimedia interactivos.

Otro aspecto relevante es la equidad en el acceso a la educación, donde las TRIC desempeñan un papel crucial al superar barreras geográficas y socioeconómicas. La UNESCO (2024) ha destacado cómo las tecnologías pueden democratizar el aprendizaje al proporcionar recursos educativos abiertos (REA) y cursos masivos abiertos en línea (MOOC) a estudiantes de todo el mundo, sin embargo, la implementación efectiva de las TRIC en la educación también enfrenta desafíos, como la brecha digital y la necesidad de desarrollar competencias digitales tanto en estudiantes como en docentes.

En términos metodológicos, las TRIC han facilitado el surgimiento de enfoques pedagógicos innovadores, (Ver figura No. 3) como el aula invertida (flipped classroom), el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje activo, enfoques que se centran en el aprendizaje activo y el uso de recursos digitales como apoyo, permitiendo a los estudiantes asumir un rol más protagónico en su proceso educativo (Hernández et al., 2023). Por ejemplo, el aula invertida utiliza videos, podcasts y otros materiales digitales para trasladar la instrucción directa fuera del aula, dejando más tiempo para actividades prácticas y colaborativas durante las sesiones presenciales.

Figura 3
Enfoques pedagógicos fundamentados en las TRIC



El aprendizaje basado en proyectos, por su parte, permite a los estudiantes utilizar múltiples inteligencias mientras incorporan herramientas digitales en su proceso de aprendizaje, desarrolla competencias fundamentales como la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico, permitiéndole así conectar el conocimiento académico con desafíos del mundo real (Arias y Torres, 2021). El aula invertida también se ha posicionado como un enfoque relevante puesto que permite transformar el tiempo de clase en un espacio de aprendizaje activo y personalizado, facilitando la personalización del aprendizaje mediante recursos digitales que pueden adaptarse a las diferentes inteligencias predominantes en cada estudiante (Gómez et al., 2016).

En cuanto a los recursos educativos, la convergencia entre las inteligencias múltiples y las TRIC ha dado lugar a una amplia gama de herramientas y aplicaciones específicas. Las plataformas de aprendizaje adaptativo utilizan algoritmos para identificar y responder a los patrones de aprendizaje individuales, mientras que las aplicaciones de realidad aumentada y virtual permiten experiencias inmersivas que estimulan múltiples

inteligencias simultáneamente. Los podcasts y recursos audiovisuales atienden a las inteligencias lingüística y musical, mientras que las herramientas de programación visual y los mapas conceptuales interactivos apoyan las inteligencias lógico-matemática y espacial.

Componentes del Modelo

Componente teórico

A continuación, se abordan los fundamentos teóricos que dan sustento al modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y las TRIC, integrando perspectivas que enriquecen la enseñanza en un contexto educativo dinámico. La exploración teórica combina la diversidad cognitiva con herramientas tecnológicas para diseñar experiencias educativas personalizadas y significativas. Al entrelazar conceptos que promueven la inclusión y la innovación, se sientan las bases para un modelo que transforma la enseñanza matemática, respondiendo a las necesidades individuales y al entorno sociocultural.

TRIC y Teoría de las Inteligencias Múltiples. El componente pedagógico se fundamentó en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, que reconoce que cada estudiante aprende de manera diferente. Este enfoque permite personalizar la enseñanza del pensamiento numérico al integrar estrategias que estimulen diversas inteligencias: (a) Lógico-matemática: Resolución de problemas numéricos mediante el análisis lógico y la aplicación de reglas; (b) Visual-espacial: Uso de gráficos, diagramas y animaciones que permitan comprender conceptos abstractos; (c) Interpersonal: Actividades colaborativas que fomenten el trabajo en equipo y el intercambio de ideas; (d) Intrapersonal: Ejercicios que permitan la reflexión individual y el aprendizaje autónomo; (e) Kinestésica: Juegos interactivos y manipulativos virtuales que impliquen acción y movimiento.

Gardner (1987) propuso que la inteligencia no es una capacidad única y uniforme, sino un conjunto de habilidades específicas que permiten a los individuos resolver problemas, crear productos y comprender su entorno, de esta manera Gardner identificó ocho tipos de inteligencias: lingüística, lógico-matemática, espacial, corporal-kinestésica, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista. Según Sánchez (2015), “los seres

humanos poseen distintas capacidades cognitivas que les permiten adquirir conocimientos, entender conceptos y retener información de maneras diversas."

La aplicación de esta teoría en el aula implica diseñar estrategias pedagógicas que consideren las diferentes inteligencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes, por ejemplo, mientras algunos estudiantes aprenden mejor mediante razonamientos lógicos (inteligencia lógico-matemática), otros prefieren representaciones visuales (inteligencia espacial) o actividades colaborativas (inteligencia interpersonal). Según Gudiño (2011), "el aprendizaje es un proceso activo y dinámico que involucra el mundo interno y subjetivo de la persona", lo que refuerza la idea de que los docentes deben adaptar las experiencias educativas a las características individuales de sus estudiantes.

Ahora bien, en el contexto educativo contemporáneo, la integración de las TRIC junto con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner representa una convergencia innovadora que contempla una sinergia entre tecnología y diversidad cognitiva, ofreciendo un marco robusto para diseñar estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas. La revisión de diversos estudios e investigaciones en este campo revela un panorama enriquecedor donde las prácticas educativas tradicionales se transforman mediante la incorporación de herramientas digitales que potencian las diferentes formas de aprender y procesar la información matemática.

Según Gamboa et al. (2013) y Gómez y Guzmán (2022) el diseño y la aplicación de estrategias pedagógicas adaptadas a estas inteligencias múltiples promueven tanto el aprendizaje autónomo, como también el desarrollo integral del estudiante, al considerar sus formas individuales de aprendizaje y estimular procesos cognitivos que facilitan una comprensión significativa del entorno y los contenidos. Un ejemplo notable de esta integración es el modelo de intervención TIC-IM propuesto por Garzón et al. (2016), donde se buscó transformar un modelo tradicional magistral hacia uno centrado en el estudiante, combinando las inteligencias múltiples con las TRIC para articular la normativa curricular y las necesidades contextuales de las aulas, de manera que permitió tanto la diversificación de estrategias didácticas, como también la creación de ambientes interactivos donde los estudiantes fueron protagonistas de su proceso educativo. Los hallazgos resaltan que, mediante el uso de herramientas digitales alineadas con las

fortalezas de cada tipo de inteligencia, los estudiantes logran una mayor motivación y resultados positivos en su aprendizaje.

De igual forma, Nadal (2015) enfatiza cómo las inteligencias múltiples pueden ser utilizadas como una estrategia para atender la diversidad y maximizar el potencial de todos los estudiantes, dicha perspectiva se basa en reconocer el perfil intelectual único de cada individuo, adaptando las estrategias a las combinaciones de inteligencias predominantes en cada alumno, así, aplicado en diversos contextos educativos, ha demostrado ser efectivo para ofrecer experiencias de aprendizaje significativas y para fomentar un modelo educativo abierto y flexible, que prioriza la equidad y la personalización del aprendizaje.

Estas tecnologías pueden potenciarse dentro del aula para transformar la enseñanza tradicional y aunque el uso de las TRIC podría considerarse como una habilidad o incluso una forma de inteligencia, su integración requiere un replanteamiento del currículo escolar (Taborda, 2017). En este sentido se interpreta el hecho de que debe trascender el uso meramente instrumental de la tecnología, incorporándola de manera estratégica para alcanzar objetivos de aprendizaje alineados con las inteligencias de los estudiantes. Taborda (2015) concluye que los resultados de las estrategias pedagógicas basadas en las TRIC varían según factores como la infraestructura, las competencias docentes y las características de los estudiantes, lo que implica que su implementación debe ser contextual y adaptativa.

Taborda (2015) también explora ejemplos específicos del potencial de las TRIC en la educación y los relaciona con las Inteligencias múltiples, indicando que los videojuegos y juegos en línea, por ejemplo, promueven la interacción social (inteligencia interpersonal), el autoconocimiento (inteligencia intrapersonal), la interpretación de entornos tridimensionales (inteligencia visual-espacial y corporal), la lectura (inteligencia lingüística) y el procesamiento de estímulos auditivos (inteligencia musical). De manera similar, la mensajería instantánea fomenta el desarrollo de habilidades comunicativas (inteligencias lingüística e interpersonal) y la exploración de la identidad personal (inteligencia intrapersonal). Además, según Buckingham (2008), el uso de elementos de la cultura popular en entornos educativos puede motivar a estudiantes que no se sienten

comprometidos con la educación tradicional, convirtiendo actividades cotidianas en oportunidades para aprender y desarrollar competencias multialfabetizantes.

Estrategias de IM y TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico. En el caso del pensamiento numérico, las TRIC se convierten en herramientas que permiten abordar las diversas maneras en que los estudiantes aprenden, reconociendo sus talentos individuales y fomentando una comprensión significativa de los conceptos matemáticos (Quintanilla et al., 2014). Así, mediante la utilización de recursos interactivos, dinámicos y adaptados a las necesidades particulares de cada estudiante, es posible potenciar el desarrollo de habilidades numéricas, promoviendo un aprendizaje inclusivo y efectivo que conecta los contenidos académicos con el entorno y la realidad de los estudiantes. A continuación, se explorarán estrategias específicas que combinan las inteligencias múltiples y las TRIC para enriquecer la enseñanza del pensamiento numérico.

Tabla 18

Estrategias que combina IM y las TRIC

Inteligencia	Características	Estrategias que combinan las inteligencias múltiples y las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico	Recursos específicos
Lógico matemática	Capacidad para razonar, calcular, y comprender patrones, relaciones abstractas y números. Esta inteligencia implica el pensamiento crítico, el razonamiento lógico, y la solución de problemas.	Uso de plataformas interactivas como GeoGebra para la resolución de problemas matemáticos, donde los estudiantes puedan explorar gráficamente conceptos como las funciones. Implementación de simulaciones numéricas en software como Excel para interpretar datos y modelar situaciones del mundo real. Creación de juegos en línea que incluyan operaciones matemáticas y razonamiento lógico.	GeoGebra para modelado matemático; Kahoot! para la resolución de problemas numéricos interactivos.
Lingüística	Facilidad para usar el lenguaje de manera efectiva, tanto oral como escrita, para expresarse, aprender y analizar información.	Desarrollo de blogs o podcasts donde los estudiantes expliquen conceptos matemáticos. Uso de aplicaciones como Grammarly para mejorar la escritura en la resolución de problemas numéricos. Diseño de narrativas interactivas donde el estudiante deba resolver retos numéricos a medida que avanza en la historia, fortaleciendo habilidades comunicativas y de razonamiento.	Storybird para la creación de narrativas con conceptos matemáticos; videos explicativos en EdPuzzle.

Espacial	Habilidad para visualizar y manipular mentalmente objetos en tres dimensiones. Esta inteligencia se relaciona con la orientación, la creatividad y la comprensión de espacios y formas.	Uso de herramientas de diseño 3D como Tinkercad para representar gráficamente figuras geométricas y sus propiedades matemáticas. Integración de mapas interactivos en actividades de ubicación geográfica para aprender sobre coordenadas y distancias. Creación de animaciones en software como PowerPoint o Canva para explicar conceptos de geometría y álgebra visualmente.	Juegos de simulación como Tinkercad para geometría o modelado 3D; software como Minecraft: Education Edition.
Musical	Capacidad para reconocer patrones sonoros, tonalidades y ritmos. Esta inteligencia se asocia con el aprendizaje a través del sonido y la música.	Desarrollo de aplicaciones que utilicen ritmos para enseñar patrones matemáticos, como divisiones o multiplicaciones. Uso de software de creación musical como GarageBand para componer melodías basadas en secuencias numéricas o proporciones. Actividades donde se relacione la frecuencia de notas musicales con conceptos matemáticos como fracciones o proporciones.	Aplicaciones como Chrome Music Lab para explorar patrones matemáticos a través de la música; ritmos numéricos con GarageBand.
Corporal-kinestésica	Habilidad para usar el cuerpo de manera expresiva o para resolver problemas. Se relaciona con la coordinación física y el aprendizaje práctico.	Uso de dispositivos como tabletas para manipular objetos numéricos virtuales con gestos táctiles. Implementación de actividades con realidad aumentada, donde los estudiantes interactúen físicamente con conceptos matemáticos, como bloques de construcción virtual. Incorporación de dinámicas físicas, como saltos en intervalos numéricos, para reforzar conceptos como las tablas de multiplicar.	Actividades con Wii Fit Math; uso de sensores de movimiento como en Makey Makey para vincular números con acciones físicas.
Intrapersonal	Capacidad para comprenderse a uno mismo, reflexionar sobre emociones, y regular el propio aprendizaje.	Diseño de diarios digitales donde los estudiantes reflexionen sobre sus avances en el aprendizaje matemático. Uso de aplicaciones como MindMeister para planificar metas personales relacionadas con el aprendizaje numérico. Incorporación de simuladores de toma de decisiones donde el estudiante analice su proceso de pensamiento y lo relacione con resultados matemáticos.	Diarios digitales en OneNote para reflexionar sobre aprendizajes; test de autoevaluación en Google Forms con retroalimentación.
interpersonal	Habilidad para interactuar, comunicarse y colaborar con otras personas de manera efectiva.	Uso de plataformas colaborativas como Google Jamboard para resolver problemas matemáticos en grupo. Desarrollo de proyectos en equipo usando simulaciones como Minecraft Education para construir estructuras basadas en cálculos matemáticos.	Herramientas colaborativas como Jamboard para resolver problemas en equipo; foros matemáticos en

		Participación en foros de discusión en línea donde se debatan conceptos matemáticos y se propongan soluciones conjuntas.	
Naturalista	Capacidad para identificar y clasificar elementos del entorno natural, reconociendo patrones y relaciones entre ellos.	Uso de aplicaciones como Google Earth para analizar datos geográficos y aprender sobre distancias y escalas. Incorporación de simulaciones ambientales, como calcular el crecimiento de árboles o poblaciones de animales utilizando modelos matemáticos. Creación de proyectos donde los estudiantes recojan datos del entorno y los analicen estadísticamente para proponer conclusiones numéricas.	Simulaciones con PhET Interactive Simulations sobre fenómenos naturales relacionados con matemáticas; uso de Google Earth para medir distancias y áreas.

Nota. Elaboración propia basada en Moreira et al. (2020), Taborda (2015) y Gómez y Guzmán (2022)

La integración de las inteligencias múltiples y las TRIC en el aprendizaje del pensamiento numérico representa una evolución significativa en el ámbito educativo, al abordar la diversidad de formas de aprender de los estudiantes y aprovechar el potencial de la tecnología como mediadora en los procesos pedagógicos. Según Gardner (1983), cada individuo posee un perfil único de inteligencias que puede ser estimulado de maneras específicas, lo que implica diseñar estrategias educativas personalizadas, de manera que las TRIC se convierten en herramientas poderosas para implementar estas estrategias, facilitando experiencias interactivas y multisensoriales que van más allá de los métodos tradicionales.

En este sentido, recursos como simuladores matemáticos, plataformas de gamificación y aplicaciones colaborativas buscan mejorar la comprensión del pensamiento lógico-matemático y al mismo tiempo fomentan habilidades en otras inteligencias, como la interpersonal al trabajar en proyectos grupales o la espacial al interactuar con entornos tridimensionales, además, promueve una educación integral y equitativa, adaptada a las necesidades individuales y los contextos diversos.

Asimismo, estudios como el de Moreira et al. (2020) señalan la relevancia de esta integración al evidenciar que las TRIC, al vincularse con las inteligencias múltiples, buscan potenciar el desarrollo de habilidades específicas y al mismo tiempo logran estimular el pensamiento crítico, la creatividad y el aprendizaje autónomo; por ejemplo, el uso de videojuegos educativos y herramientas como Scratch para programar y resolver

problemas matemáticos permite a los estudiantes explorar conceptos numéricos mientras desarrollan competencias digitales esenciales.

Por otra parte, Taborda (2015) enfatiza que la inclusión de recursos tecnológicos adaptados a las inteligencias de los estudiantes puede transformar la experiencia educativa, haciéndola más significativa y conectada con los intereses de los niños. A partir de este enfoque no solo se apunta a alcanzar los objetivos curriculares, sino también a preparar a los estudiantes para participar activamente en una sociedad digitalizada y en constante cambio, así, la combinación de las teorías educativas contemporáneas con las tecnologías emergentes ofrece una oportunidad invaluable para construir un sistema educativo más innovador, inclusivo y alineado con los desafíos del siglo XXI.

Métodos de enseñanza del pensamiento numérico a través de las IM. Los métodos de enseñanza que promueven el pensamiento numérico a través de múltiples inteligencias buscan diversificar las estrategias pedagógicas para atender la diversidad de formas en que los estudiantes procesan y construyen el conocimiento matemático. Estos métodos aprovechan el marco teórico de Gardner (1983), quien plantea que las personas poseen diferentes tipos de inteligencia que pueden potenciarse en el aula mediante enfoques adecuados, algunos de los métodos más efectivos en este contexto serían la enseñanza basada en proyectos, la gamificación y el aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje ABP es una metodología que integra múltiples inteligencias al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos dentro de contextos reales y significativos, considerando que el conocimiento previo del estudiante se basa en el contexto y los tipos de experiencias que tenga, logrando así que los alumnos comprendan los contenidos teóricos y prácticos de forma relacional (Cadena, 2020). Según Barron y Darling (2008), este enfoque fomenta la inteligencia lógico-matemática a través de la resolución de problemas complejos y la inteligencia interpersonal mediante el trabajo colaborativo.

La gamificación, es otro método que introduce dinámicas de juego en el aprendizaje, también ha demostrado ser eficaz para el desarrollo del pensamiento numérico, pues estimula la inteligencia lógico-matemática y la intrapersonal, al permitir que los estudiantes enfrenten desafíos matemáticos en entornos lúdicos y

autorregulados (Holguín et al., 2020). Encalada (2021) refiere que herramientas como juegos digitales educativos logran motivar a los estudiantes y al mismo tiempo facilitan la comprensión de conceptos abstractos al presentarlos en formatos interactivos y accesibles.

El aprendizaje cooperativo, que involucra a los estudiantes en tareas grupales para alcanzar objetivos comunes, integra inteligencias como la interpersonal y la lingüística mientras fortalece habilidades matemáticas (González, 2014), además, permite a los estudiantes discutir y resolver problemas en conjunto, promoviendo una comprensión más profunda del pensamiento numérico al confrontar diferentes perspectivas y estrategias de solución.

Ahora bien, el pensamiento numérico, que abarca la comprensión y el uso de los números en contextos variados, se beneficia de herramientas digitales como simuladores matemáticos, aplicaciones de cálculo, plataformas de aprendizaje colaborativo y juegos educativos interactivos, tecnologías que promueven una mejor comprensión de los conceptos abstractos al permitir que los estudiantes visualicen patrones, realicen manipulaciones virtuales de datos y resuelvan problemas de manera práctica. Según Cabero y Llorente (2020), las TRIC transforman los modelos tradicionales de enseñanza en experiencias más inclusivas y adaptadas a las capacidades individuales, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y recibir retroalimentación en tiempo real.

Una comparación conceptual entre los enfoques pedagógicos tradicionales y aquellos basados en la teoría de las inteligencias múltiples (IM) de Howard Gardner y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede brindar una idea de cómo las prácticas de enseñanza han evolucionado para abordar mejor las diversas necesidades de aprendizaje. A continuación, se presenta un marco comparativo que destaca las diferencias clave entre estos dos paradigmas pedagógicos:

Tabla 19

Comparación conceptual entre los enfoques pedagógicos tradicionales y aquellos basados en la teoría de IIM y la integración de las TRIC

Aspecto	Enfoques pedagógicos tradicionales	Pedagogías basadas en inteligencias múltiples e integración de las TRIC
Enfoque de aprendizaje	Centrado en la memorización mecánica y la transferencia uniforme de conocimientos.	Centrado en el aprendizaje individualizado, abordando diversos estilos cognitivos.
El papel del docente	El maestro como fuente primaria de conocimiento y autoridad.	El docente como facilitador, guía a los estudiantes a través de un recorrido de aprendizaje personalizado.
El papel del docente	El maestro como fuente primaria de conocimiento y autoridad.	El docente como facilitador, guía a los estudiantes a través de un recorrido de aprendizaje personalizado.
Métodos de enseñanza	Basado en conferencias, basado en libros de texto, uso limitado de multimedia.	Colaborativo, basado en proyectos, rico en multimedia, incorporando herramientas y simulaciones en línea.
Uso de la tecnología	Mínima o ausente; la tecnología, si se utiliza, es para fines administrativos.	Integral al proceso de aprendizaje, utilizando herramientas como plataformas en línea, aplicaciones, simulaciones y recursos interactivos.
Entrega de contenido	Estandarizado para todos los estudiantes con poca diferenciación.	Adaptado a las necesidades individuales en función de las inteligencias (visual, lingüística, espacial, etc.) y estilos de aprendizaje preferidos.
Entorno de aprendizaje	Entorno de aula controlado y centrado en el docente.	Entornos flexibles y centrados en el alumno apoyados en herramientas digitales (aulas virtuales, redes sociales, etc.).
Evaluación	Pruebas estandarizadas, principalmente sumativas.	Evaluaciones formativas continuas con diversos métodos, como portafolios, autoevaluaciones, revisiones por pares y cuestionarios digitales.
Objetivo del aprendizaje	Dominio de las materias y contenidos curriculares básicos.	Desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la adaptabilidad en múltiples dominios de la inteligencia.
Teoría pedagógica	Conductismo, Cognitivismo, Modelo de transmisión (centrado en el profesor).	Constructivismo, constructivismo social de Vygotsky, teoría IM de Gardner y el uso de las TIC como herramienta de compromiso.

Nota. Elaboración propia basada en Cabero y Llorente (2020)

A partir de la tabla No. 19, se evidencian las diferencias clave entre las que se destaca el papel del docente, el cual, en las pedagogías tradicionales, es el principal

portador de conocimiento y autoridad, mientras que en los enfoques modernos basados en inteligencias múltiples y TRIC, los docentes actúan más como facilitadores, fomentando la colaboración, la creatividad y los caminos de aprendizaje individualizados (Gardner, 1987; Quintanilla, 2024).

En cuanto al aprendizaje centrado en el estudiante, las aulas tradicionales suelen centrarse en un enfoque de talla única, en el que se espera que los estudiantes se adapten a un plan de estudios fijo, por el contrario, los enfoques basados en inteligencias múltiples y la integración de las TRIC personalizan el aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes, teniendo en cuenta sus puntos fuertes, como la inteligencia visual, lingüística o lógico-matemática (Gardner, 1987).

Frente al uso de la tecnología, se tiene que esta desempeña un papel mínimo en la pedagogía tradicional, limitada a funciones administrativas o a un uso ocasional para la entrega de contenido educativo, mientras que en los enfoques basados en inteligencias múltiples y el uso de la tecnología, esta última se utiliza como una herramienta activa para involucrar a los estudiantes, ofrecer experiencias de aprendizaje interactivas y proporcionar diversas vías para la construcción de conocimientos (Camacho et al., 2018).

Programas y plataformas educativas que integran IM y TRIC. Diversos programas y plataformas han comenzado a aplicar estas teorías para enriquecer el proceso de aprendizaje, uno de los enfoques más relevantes es el aprendizaje multimodal, el cual integra diversas modalidades de enseñanza, combinando métodos presenciales y distancia, así como recursos digitales interactivos. Este tipo de aprendizaje permite personalizar la educación de acuerdo con las necesidades individuales de los estudiantes, lo cual se alinea con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1983), al ofrecer oportunidades para el desarrollo de todas las áreas de inteligencia (lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, kinestésica, interpersonal, intrapersonal, y naturalista) mediante el uso de tecnologías educativas. Plataformas como Moodle o Google Classroom, al integrar recursos multimedia y actividades interactivas, permiten que los estudiantes elijan el medio que mejor se adapta a su estilo de aprendizaje, promoviendo un aprendizaje más autónomo y activo, además, este tipo de herramientas también facilitan la inclusión de recursos que ayudan a

desarrollar habilidades matemáticas en diversos contextos, desde actividades visuales hasta el uso de simuladores matemáticos que apelan a diferentes tipos de inteligencia, como la lógico-matemática.

La educación multimodal implica la utilización de tecnologías, pero al mismo tiempo la integración coherente de metodologías pedagógicas que fomentan un aprendizaje, en este sentido, el uso de plataformas interactivas, aplicaciones móviles y materiales multimedia permite la personalización del proceso educativo y la inclusión de diversas estrategias pedagógicas que cubren las múltiples inteligencias (Ibáñez y Maguiña, 2022). Además, la combinación de tecnologías, como las que promueve el aprendizaje basado en proyectos y el uso de aplicaciones matemáticas, permite que los estudiantes se enfrenten a problemas reales y los resuelvan de manera colaborativa, promoviendo así el desarrollo del pensamiento.

Tabla 20
Programas y plataformas que integran las TRIC y las IM

Programa/ Plataforma	Características	Inteligencias Integradas	Recursos Utilizados
Khan Academy	Ofrece cursos y ejercicios interactivos en múltiples disciplinas, incluyendo matemáticas. Personalización adaptativa del aprendizaje.	Lógico-matemática, lingüística, intrapersonal.	Videos educativos, cuestionarios adaptativos, análisis de progreso, aplicaciones móviles.
GeoGebra	Permite crear y manipular gráficos, figuras geométricas y álgebra. Ideal para conceptos abstractos matemáticos.	Visual-espacial, lógico-matemática.	Herramientas interactivas para gráficos, simulaciones dinámicas, integración con pizarras digitales.
Edmodo	Plataforma de gestión del aprendizaje que fomenta la colaboración entre estudiantes y docentes.	Interpersonal, lingüística, intrapersonal.	Foros, cuestionarios interactivos, contenido multimedia, mensajería instantánea.
Scratch	Lenguaje de programación visual que permite a los estudiantes crear historias, juegos y animaciones.	Visual-espacial, lógico-matemática, musical, interpersonal.	Editor de programación visual, biblioteca de personajes, sonidos y fondos, opción para compartir proyectos en línea.

Duolingo Math	Centrada en la práctica de matemáticas básicas a través de gamificación.	Lógico-matemática, lingüística, intrapersonal.	Juegos interactivos, ejercicios prácticos, evaluaciones en tiempo real, refuerzos basados en repetición espaciada.
Classcraft	Gamifica el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes ganen puntos y recompensas al completar tareas.	Interpersonal, intrapersonal, corporal-kinestésica.	Juegos de rol educativos, tareas colaborativas, paneles de control para el docente, elementos de recompensa digital.
Smartick	Plataforma de aprendizaje matemático basada en inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje.	Lógico-matemática, intrapersonal.	Ejercicios adaptativos, análisis de tiempo y progreso, recompensas virtuales.
Tynker	Enseña programación y resolución de problemas mediante juegos y actividades creativas.	Lógico-matemática, visual-espacial, musical.	Puzzles de codificación, simulaciones, proyectos de robótica, integración con dispositivos como drones.
Brainscape	Herramienta para la creación de tarjetas de estudio digitales, ideal para conceptos matemáticos complejos.	Lingüística, lógico-matemática, intrapersonal.	Tarjetas de estudio personalizadas, repeticiones optimizadas, seguimiento del rendimiento, integración móvil.
Minecraft Education	Versión educativa del popular juego, que incluye actividades de resolución de problemas matemáticos.	Visual-espacial, lógico-matemática, interpersonal, naturalista.	Herramientas de construcción, recursos de aprendizaje colaborativo, integración con códigos de programación.

Nota. Elaboración propia basada en Gómez y Guzmán (2022), Gamboa et al. (2013) y Fuentes (2021).

La tabla No.20 pone en relieve cómo diversas plataformas y programas educativos han logrado integrar las inteligencias múltiples, planteadas por Gardner (1983), con las Tecnologías de Relación, Información y Comunicación (TRIC) para fomentar el desarrollo del pensamiento numérico desde una óptica inclusiva y personalizada. Estas herramientas no solo se limitan a fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes, sino que también propician el desarrollo de habilidades transversales como la creatividad, el trabajo colaborativo y la autonomía, aspectos fundamentales en el aprendizaje del siglo XXI (Fuentes, 2021).

Por ejemplo, plataformas como Khan Academy y Smartick aprovechan algoritmos de personalización para adaptar los contenidos matemáticos a las necesidades

específicas de cada estudiante, promoviendo la inteligencia lógico-matemática. A su vez, herramientas como Scratch y Minecraft Education exploran las dimensiones visual-espacial e interpersonal mediante actividades gamificadas y colaborativas, generando entornos de aprendizaje lúdicos que estimulan la motivación intrínseca. Desde la perspectiva de las TRIC, dichas plataformas también potencian habilidades socioemocionales y de resolución de problemas al integrar prácticas pedagógicas basadas en la interacción, la adaptabilidad y el uso de entornos digitales creativos (Cabero y Barroso, 2015).

En este contexto, la integración de las inteligencias múltiples con las TRIC redefine los métodos tradicionales de enseñanza, orientándolos hacia un enfoque más holístico e inclusivo que considera las diversas capacidades cognitivas de los estudiantes y también reconoce la importancia de las interacciones sociales y el aprendizaje autónomo como ejes centrales del proceso educativo (Coll, 2004). Por tanto, estas herramientas no solo sirven para enseñar matemáticas, sino que transforman el acto de aprender en una experiencia integral que se alinea con las demandas de una sociedad digitalizada y diversa.

Aplicaciones interactivas que promueven el pensamiento numérico a través de IM. Las aplicaciones interactivas, el software educativo y los métodos de enseñanza que promueven el pensamiento numérico a través de múltiples inteligencias se han convertido en herramientas clave en la educación contemporánea al proporcionar recursos que aparte de desarrollar habilidades matemáticas, buscan también fomentar competencias asociadas a las diversas inteligencias propuestas por Gardner (1983), tales como la lingüística, lógico-matemática, visual-espacial, interpersonal, entre otras. Además, al integrarse con las TRIC, ofrecen experiencias de aprendizaje personalizadas e inclusivas que responden a las demandas educativas del siglo XXI (Cabero & Barroso, 2016).

Aplicaciones interactivas como Kahoot!, GeoGebra, Desmos, entre otras, se destacan por su capacidad para abordar problemas matemáticos de forma visual y dinámica, aprovechando la inteligencia lógico matemática y visual espacial. Por ejemplo, GeoGebra permite a los estudiantes explorar conceptos geométricos y algebraicos mediante simulaciones interactivas, promoviendo no solo el razonamiento abstracto, sino

también la capacidad de visualizar problemas matemáticos en un entorno tridimensional. De igual manera, Kahoot! introduce elementos de gamificación que fomentan la competencia lingüística e interpersonal, ya que los estudiantes colaboran y compiten mientras resuelven cuestionarios matemáticos en tiempo real.

En cuanto al software educativo, plataformas como Smartick y Matific ofrecen experiencias personalizadas que utilizan inteligencia artificial para adaptar el contenido a las necesidades y ritmos de aprendizaje de cada estudiante. Estos programas no solo fortalecen la inteligencia lógico-matemática, sino que también desarrollan habilidades intrapersonales al promover la autorregulación y la autonomía en el aprendizaje. Además, integran actividades que abordan múltiples inteligencias, como ejercicios visuales para la representación gráfica de problemas o desafíos colaborativos para fomentar el trabajo en equipo.

Métodos de enseñanza basados en proyectos y aprendizaje activo, como el uso de Minecraft Education Edition, aprovechan entornos digitales gamificados para fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Este enfoque no solo refuerza las inteligencias lógico-matemática y visual-espacial, sino que también involucra la inteligencia interpersonal al permitir que los estudiantes trabajen juntos en la creación de estructuras o la resolución de desafíos complejos. Por ejemplo, la creación de un modelo tridimensional de un concepto matemático en Minecraft puede conectar conceptos abstractos con aplicaciones prácticas, mejorando la comprensión profunda y significativa.

En este contexto, el uso de tecnologías y métodos interactivos transforma la enseñanza tradicional en un modelo inclusivo y flexible. Estas herramientas no solo responden a las diferentes formas en que los estudiantes aprenden, sino que también potencian el desarrollo integral de habilidades necesarias en un mundo cada vez más digitalizado. Coll (2004) destaca que la combinación de recursos tecnológicos con enfoques pedagógicos centrados en el estudiante permite crear experiencias de aprendizaje más significativas y motivadoras, facilitando la adquisición de conocimientos matemáticos de manera efectiva y sostenible.

Tabla 21

Aplicaciones interactivas y software educativo que promueven el pensamiento numérico

Aplicación/ Software	Definición	Inteligencias que promueve	Recursos o Herramientas Utilizadas	Público objetivo
Kahoot!	Plataforma de aprendizaje basada en cuestionarios interactivos y dinámicas gamificadas.	Lógico-matemática, interpersonal, lingüística.	Quizzes, cuestionarios matemáticos, colaboración en tiempo real, elementos visuales.	Estudiantes de primaria y secundaria.
GeoGebra	Software para la enseñanza de geometría, álgebra y cálculo, integrando gráficos interactivos.	Visual-espacial, lógico-matemática, naturalista.	Gráficos dinámicos, simulaciones matemáticas, representaciones visuales.	Estudiantes de secundaria y bachillerato.
Matific	Plataforma para la enseñanza de matemáticas mediante actividades prácticas y juegos.	Lógico-matemática, intrapersonal, naturalista.	Juegos interactivos, problemas contextualizados, lecciones guiadas.	Estudiantes de primaria.
Minecraft: Education Edition	Versión educativa del videojuego Minecraft utilizada para enseñar conceptos matemáticos y científicos.	Visual-espacial, corporal-kinestésica, interpersonal, lógico-matemática.	Construcciones 3D, resolución de problemas, exploración de entornos virtuales.	Estudiantes de primaria y secundaria.
Prodigy Math Game	Juego de rol educativo que permite aprender matemáticas mientras se exploran mundos virtuales.	Lógico-matemática, interpersonal, intrapersonal.	Resolución de problemas matemáticos, interacción social en línea, narrativa inmersiva.	Estudiantes de primaria.
DreamBox Learning	Software adaptativo que personaliza la enseñanza de matemáticas según el	Lógico-matemática, intrapersonal, lingüística.	Algoritmos de personalización, actividades interactivas, retroalimentación en tiempo real.	Estudiantes de primaria y secundaria.

	progreso del estudiante.			
Brilliant	Plataforma de aprendizaje que ofrece retos interactivos y ejercicios en matemáticas y ciencias.	Lógico-matemática, intrapersonal.	Problemas dinámicos, simulaciones, cursos interactivos.	Estudiantes avanzados y adultos.
Desmos	Calculadora gráfica en línea que facilita la exploración de funciones matemáticas.	Lógico-matemática, visual-espacial.	Gráficos interactivos, animaciones, herramientas algebraicas.	Estudiantes de secundaria y universitarios.
Quizizz	Herramienta para crear y compartir cuestionarios interactivos enfocados en la práctica matemática.	Lógico-matemática, lingüística, interpersonal.	Juegos de preguntas, tablas de clasificación, aprendizaje colaborativo.	Estudiantes de primaria y secundaria.

Nota. Elaboración propia basada en Gómez y Guzmán (2022) y Fuentes (2021).

Componente pedagógico

El uso de TRIC en el ámbito educativo permite transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo énfasis en la interacción multidireccional y el aprendizaje colaborativo. Como señalan Castro et al. (2007), las posibilidades que ofrecen las TRIC permiten al docente ser partícipe de la creación de entornos formativos en los cuales es eminente la interacción multidireccional entre los participantes, aumentando así la construcción de los aprendizajes. En este contexto, las TRIC proporcionan recursos digitales interactivos, pero al mismo tiempo fomentan la personalización del aprendizaje, facilitando que los estudiantes desarrollen habilidades en función de sus inteligencias más fuertes. Sin embargo, Castillo (2014) advierte que la integración efectiva de las TRIC debe estar respaldada por políticas institucionales claras y una capacitación adecuada para los docentes, esto es esencial para garantizar que las herramientas tecnológicas se utilicen de manera significativa y orientada a los objetivos educativos.

Por su parte, Macías (2007) recalca que el sistema educativo debe adaptarse a los cambios en la comunicación, el acceso a la información y la construcción del

conocimiento, creando entornos que fomenten la interacción y participación activa de los estudiantes. En el caso de las matemáticas, las TRIC pueden desempeñar un papel crucial si se emplean de manera adecuada, proporcionando simulaciones dinámicas, juegos interactivos y actividades gamificadas que faciliten la comprensión del pensamiento numérico.

Enfoques didácticos. El modelo pedagógico propuesto se fundamentó en enfoques didácticos constructivistas y socioculturales, que priorizan el aprendizaje significativo, la colaboración y la personalización del proceso educativo. Desde la perspectiva constructivista, se reconoce que el conocimiento se construye activamente por parte del estudiante a través de su interacción con el entorno y los recursos educativos disponibles, como lo plantea Piaget (1970). Por ello, se integra el aprendizaje basado en proyectos (ABP) como una estrategia central, es un enfoque que permite la planificación y ejecución de proyectos que abordan problemas matemáticos reales, combinando la teoría con la práctica y fomentando competencias como la investigación, la resolución de problemas y la creatividad (Arias, 2017). Al incorporar las TRIC, los estudiantes pueden desarrollar inteligencias múltiples al utilizar herramientas digitales para investigar, analizar y presentar sus hallazgos de forma interactiva.

La enseñanza diferenciada es otro enfoque clave en el modelo que enfatiza la necesidad de adaptar las estrategias y recursos a las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje individuales. En el marco de las inteligencias múltiples de Gardner (1993), la diferenciación se traduce en diseñar actividades que se alineen con las inteligencias predominantes en los estudiantes, ya sean lógico-matemática, visual-espacial o interpersonal, garantizando así un aprendizaje más inclusivo y equitativo, al atender la diversidad en las aulas.

Asimismo, el modelo incorpora el aprendizaje híbrido, que combina la enseñanza presencial con recursos digitales interactivos y busca maximizar las ventajas de ambos entornos: la interacción directa y la flexibilidad del aprendizaje en línea. Las plataformas digitales permiten a los estudiantes reforzar los contenidos matemáticos mediante simulaciones, ejercicios interactivos y juegos, promoviendo tanto la autonomía como el aprendizaje autorregulado, dicha combinación de modalidades fomenta la participación activa de los estudiantes y su compromiso con el aprendizaje.

Finalmente, se integra la gamificación como una estrategia pedagógica innovadora que utiliza elementos de juego, como recompensas, desafíos y niveles, para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. La gamificación mejora la experiencia de aprendizaje al hacerlo más dinámico y atractivo, además, en el contexto del pensamiento numérico, los juegos interactivos y retos virtuales no solo fortalecen las habilidades matemáticas al tiempo que estimulan competencias transversales como la perseverancia, el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas.

Roles de docentes y estudiantes. En el caso de los docentes, su rol se transforma de transmisores de conocimiento a facilitadores del aprendizaje, siguiendo a Gardner (1993) y a autores como Coll (2008), los docentes deben identificar las inteligencias predominantes en sus estudiantes mediante diagnósticos iniciales y observaciones continuas, para luego seleccionar estrategias y recursos adaptados a estas. Su función incluye diseñar experiencias educativas ricas y diversificadas que integren tecnología y actividades que promuevan el pensamiento numérico desde múltiples perspectivas, además, asumen el papel de evaluadores flexibles, utilizando herramientas como rúbricas, portafolios digitales y plataformas de autoevaluación que les permitan valorar el aprendizaje de manera formativa y sumativa, proporcionando retroalimentación que motive y oriente a los estudiantes.

Por su parte, los estudiantes desempeñan el rol de aprendices activos y autónomos, así, su participación en actividades que estimulan la reflexión, la colaboración y la creatividad les permite convertirse en agentes de su propio aprendizaje, además, la interacción con plataformas y aplicaciones digitales promueve su rol como usuarios de tecnologías, desarrollando competencias digitales esenciales para la sociedad actual. En el contexto de las inteligencias múltiples, se convierten en colaboradores y constructores de conocimiento, trabajando en equipos diversos para resolver problemas, diseñar proyectos y compartir aprendizajes, construyendo así significados desde su experiencia y colaborando en entornos ricos en diversidad, tal como destaca Vygotsky (1978) en su teoría del aprendizaje sociocultural.

Contenidos Las actividades para estimular diversas inteligencias múltiples y fomentar el pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria se estructuran

bajo los principios de personalización, participación activa y contextualización, garantizando que cada estudiante se sienta identificado y motivado con las estrategias empleadas. Entre estas actividades, la resolución de problemas contextualizados se destaca por su capacidad para conectar los conceptos matemáticos con situaciones reales del entorno de los estudiantes, este tipo de actividad fomenta especialmente las inteligencias lógico-matemática y naturalista, ya que combina el razonamiento abstracto con la observación del entorno.

La gamificación, por su parte, incorpora elementos de juego en el proceso de aprendizaje para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Holguín et al., 2020), juegos interactivos como quizzes, retos virtuales o plataformas que empleen sistemas de recompensas y niveles hacen que el aprendizaje sea más entretenido y estimulan el pensamiento lógico y la resolución de problemas, generando así un entorno de aprendizaje activo que mejora la retención del conocimiento.

De igual forma, las tareas creativas ofrecen una manera innovadora de integrar inteligencias múltiples en el aprendizaje del pensamiento numérico, así los estudiantes pueden crear representaciones artísticas, como gráficos visuales, o incluso utilizar elementos musicales para explicar conceptos matemáticos, desarrollando inteligencias musical y kinestésica, de manera que se fomenta una conexión emocional con el aprendizaje, haciendo que los conceptos sean más significativos y relevantes para los estudiantes.

A continuación, se desarrollan propuestas estructuradas como estrategias pedagógicas, proyectos colaborativos y actividades diversificadas, donde cada propuesta detalla su implementación, recursos, y contribución al modelo pedagógico, promoviendo un aprendizaje inclusivo y significativo (Gardner, 1987; Vygotsky, 1978).

Tabla 22
Estrategias pedagógicas

Nombre de la actividad	Descripción	Objetivo	Procedimiento	Recursos	Inteligencias estimuladas	Resultados esperados	Conexión con categorías emergentes
Aprendizaje basado en problemas (ABP): Proyecto de optimización de recursos	Los estudiantes resuelven un problema matemático real relacionado con la optimización de recursos en un contexto escolar, como planificar la distribución de materiales para un evento. El ABP fomenta el razonamiento crítico y la aplicación práctica del pensamiento numérico.	Desarrollar habilidades de resolución de problemas y cálculo numérico al optimizar recursos, integrando conceptos de proporciones y estimación.	El docente presenta el problema: “¿Cómo distribuir equitativamente 200 cuadernos y 150 lápices entre 50 estudiantes para un evento escolar, minimizando desperdicios?”	Papel, lápices, calculadoras básicas, pizarra.	Lógico-matemática (cálculos), interpersonal (discusión grupal), intrapersonal (reflexión).	Los estudiantes desarrollan habilidades de cálculo, razonamiento crítico, y trabajo en equipo, aplicando el pensamiento numérico a contextos reales, lo que refuerza su motivación y la confianza.	Relaciona la aplicación práctica del pensamiento numérico al resolver problemas contextuales y las estrategias pedagógicas interactivas al fomentar la colaboración y el análisis crítico.

			la más eficiente mediante votación.				
			El docente facilita una reflexión grupal sobre las estrategias utilizadas y su aplicabilidad.				
Aprendizaje cooperativo: Puzzle matemático grupal	Los estudiantes trabajan en equipos para resolver un puzzle matemático grupo	Fomentar el pensamiento numérico y la colaboración mediante la resolución cooperativa de problemas de operaciones básicas.	<p>El docente divide a los estudiantes en grupos de cinco y asigna a cada grupo un puzzle matemático (p. ej., resolver una secuencia de operaciones para obtener un resultado final).</p> <p>Cada estudiante recibe una operación parcial (p. ej., suma, resta, multiplicación) que debe resolver individualmente.</p> <p>Los estudiantes comparten sus resultados en el grupo, combinándolos para completar el puzzle.</p> <p>Los grupos presentan su solución al resto de la clase, explicando cómo colaboraron.</p> <p>El docente modera una discusión sobre la importancia del trabajo en</p>	<p>Tarjetas con operaciones, papel, lápices, pizarra.</p> <p>Lógico-matemática (operaciones), interpersonal (colaboración), verbal-lingüística (explicación).</p>	<p>Los estudiantes mejoran sus habilidades de cálculo y comunicación, desarrollan confianza en el trabajo en equipo, y refuerzan actitudes positivas hacia las matemáticas.</p>	<p>Apoya las estrategias pedagógicas interactivas al promover la colaboración y la aplicación práctica al resolver problemas numéricos en un contexto cooperativo.</p>	

equipo y las estrategias empleadas.

Gamificación con TRIC: Kahoot Challenge	Una actividad gamificada donde los estudiantes participan en un concurso digital en Kahoot, resolviendo desafíos numéricos en tiempo real, diseñada para motivar el aprendizaje mediante TRIC.	Reforzar habilidades de cálculo mental, estimación, y resolución de problemas numéricos mediante una experiencia digital interactiva y competitiva.	<ol style="list-style-type: none">1. El docente crea un cuestionario en Kahoot con desafíos numéricos (p. ej., "Calcula 18×4", "Estima $156 \div 5$", "Resuelve una proporción simple").2. Los estudiantes, en grupos de tres o individualmente, acceden a Kahoot desde un dispositivo compartido (computador o móvil escolar).3. Cada grupo responde los desafíos en tiempo real, compitiendo por puntos basados en rapidez y precisión.4. Al finalizar, los estudiantes discuten las respuestas correctas e incorrectas, reflexionando sobre las estrategias utilizadas.5. El docente modera una discusión grupal sobre cómo la gamificación digital apoya el aprendizaje numérico.	Dispositivo con acceso a internet (computador o móvil escolar), cuenta gratuita de Kahoot, proyector (opcional), papel y lápices para anotaciones.	Lógico-matemática (cálculos), interpersonal (competencia grupal), visual-espacial (interfaz digital), intrapersonal (reflexión).	Los estudiantes mejoran el cálculo mental, la motivación, y la participación activa, desarrollando habilidades numéricas y actitudes positivas hacia las matemáticas mediante una experiencia digital atractiva.	Refuerza el potencial de TRIC al usar Kahoot como herramienta digital interactiva, las estrategias pedagógicas interactivas al fomentar la gamificación, y la aplicación práctica al resolver problemas numéricos en un contexto dinámico.
---	--	---	--	--	--	--	--

Tabla 23*Proyectos colaborativos*

Nombre de la actividad	Descripción	Objetivo	Procedimiento	Recursos	Inteligencias estimuladas	Resultados esperados	Conexión con categorías emergentes
Simulaciones de mercado: Mercado escolar ficticio	Los estudiantes simulan un mercado escolar donde compran y venden productos ficticios, aplicando cálculos de costos, ganancias, y descuentos.	Desarrollar habilidades de cálculo numérico y tomar decisiones en un contexto económico de simulado.	<p>El docente explica el concepto de un mercado y asigna roles a los estudiantes (vendedores, compradores, contadores).</p> <p>Los estudiantes, en grupos de cinco, crean un “puesto” con productos ficticios (ej., cuadernos, frutas), asignando precios.</p> <p>Cada grupo calcula costos, aplica descuentos (ej., 10% de descuento por comprar más de tres ítems), y registra transacciones.</p> <p>Los compradores negocian con los vendedores, usando un presupuesto ficticio (ej., \$1000).</p>	Papel, lápices, calculadoras, tarjetas con productos y precios.	Lógico-matemática (cálculos), interpersonal (negociación), verbal-lingüística (comunicación).	Los estudiantes aplican operaciones aritméticas en un contexto práctico, desarrollan habilidades de negociación, y refuerzan la colaboración.	Conecta la aplicación práctica al simular cálculos reales y las estrategias pedagógicas al fomentar la colaboración.

	<p>Los estudiantes recolectan y analizan datos sobre las actividades del recreo escolar (p. ej., juegos preferidos, tiempo invertido), aplicando conceptos estadísticos.</p>	<p>Desarrollar habilidades de recolección, organización, y análisis de datos numéricos en un contexto comunitario.</p>	<p>El docente explica conceptos estadísticos básicos (media, moda, frecuencia). Los estudiantes, en grupos de cuatro, diseñan un cuestionario sencillo (p. ej., “¿Qué juego prefieres en el recreo?”).</p> <p>Cada grupo recolecta datos de 10 compañeros durante el recreo.</p> <p>Los grupos organizan los datos en tablas y calculan estadísticas (p. ej., juego más popular, tiempo promedio).</p> <p>Cada grupo presenta sus hallazgos en un gráfico simple, usando papel y marcadores.</p>	<p>Papel, marcadores, cuestionarios impresos, pizarra.</p>	<p>Lógico-matemática (análisis de datos), visual-espacial (gráficos), interpersonal (trabajo grupal).</p>	<p>Los estudiantes desarrollan competencias estadísticas, habilidades de análisis, y colaboración, aplicando el pensamiento numérico a datos reales.</p>	<p>Refuerza la aplicación práctica al analizar datos comunitarios y las estrategias pedagógicas a al promover el trabajo en equipo.</p>
<p>Los contadores verifican las transacciones, calculando ganancias netas.</p>	<p>El docente modera una discusión sobre las estrategias de cálculo y negociación.</p>						

El docente facilita una reflexión sobre la utilidad de los datos para la escuela.

Análisis presupuestal colaborativo con Google Sheets	Los estudiantes diseñan y analizan un presupuesto para un evento escolar ficticio (p. ej., día del estudiante) usando Google Sheets, aplicando cálculos y visualizando datos en equipo.	Aplicar operaciones aritméticas, estimación, y visualización de datos para planificar un presupuesto en un contexto escolar, utilizando TRIC de manera colaborativa.	<ol style="list-style-type: none">1. El docente presenta el escenario: "Planificar un día del estudiante con un presupuesto ficticio de \$50,000" y explica el uso básico de Google Sheets.2. Los estudiantes, en grupos de cinco, acceden a un documento compartido en Google Sheets desde un dispositivo escolar.3. Cada grupo identifica gastos (p. ej., comida, decoraciones), asigna costos estimados, y registra datos en la hoja de cálculo, calculando el presupuesto total.4. Los grupos crean un gráfico (p. ej., gráfico de barras) en Google Sheets para visualizar la distribución de gastos.5. Cada grupo presenta su presupuesto y gráfico, explicando cómo	Dispositivo con acceso a internet (computador o móvil escolar), cuenta gratuita de Google Sheets, papel y lápices para anotaciones, proyector (opcional).	Lógico-matemática (cálculos), visual-espacial (gráficos), interpersonal (colaboración digital), intrapersonal (toma de decisiones).	Los estudiantes mejoran sus habilidades de planificación, y visualización de datos, desarrollan competencias digitales y colaboración, aplicando el pensamiento numérico en un contexto relevante mediante TRIC.	Apoya la aplicación práctica al calcular en un escenario realista, las estrategias pedagógicas al fomentar la colaboración, y el potencial de TRIC al usar Google Sheets como herramienta digital colaborativa.
--	---	--	--	---	---	--	---

<p>optimizaron los recursos.</p> <p>6. El docente modera una discusión sobre las estrategias de cálculo, colaboración digital, y visualización.</p>

Tabla 24
Actividades diversificadas

Nombre de la actividad	Descripción	Objetivo	Procedimiento	Recursos	Inteligencias estimuladas	Resultados esperados	Conexión con categorías emergentes
Resolución de problemas contextualizados: Planificación de un viaje escolar	Los estudiantes resuelven un problema matemático relacionado con la planificación de un viaje escolar, calculando distancias, tiempos, y costos.	Desarrollar habilidades de cálculo y estimación aplicadas a un contexto significativo.	<p>El docente plantea el problema: “Planificar un viaje escolar de 50 km, con un autobús que viaja a 25 km/h y un presupuesto de \$20,000 por grupo para comida y entradas”.</p> <p>Los estudiantes, en parejas, calculan el tiempo de viaje, los costos de comida, y las entradas, usando estimaciones.</p> <p>Cada pareja presenta su plan, justificando sus cálculos.</p>	<p>Papel, lápices, calculadoras, mapa simple.</p>	<p>Lógico-matemática (cálculos), visual-espacial (mapa), verbal-lingüística (justificación).</p>	<p>Los estudiantes aplican operaciones aritméticas en un contexto práctico, mejoran el razonamiento, y desarrollan confianza en sus cálculos.</p>	<p>Refuerza la aplicación práctica al resolver problemas contextuales y las estrategias pedagógicas al promover el análisis crítico.</p>

			El docente facilita una discusión sobre las estrategias de cálculo y su aplicabilidad.				
Talleres creativos: Creación de narrativas matemáticas	Los estudiantes crean historias cortas que incorporan conceptos matemáticos, como proporciones o fracciones, usando narrativas escritas o dibujos.	Fomentar la creatividad y la comprensión del pensamiento numérico mediante la narrativa.	<p>El docente explica cómo integrar matemáticas en historias (p. ej., una aventura donde un personaje divide un tesoro en fracciones).</p> <p>Los estudiantes, individualmente o en parejas, escriben o dibujan una historia corta que incluya un cálculo matemático.</p> <p>Cada estudiante presenta su narrativa a la clase, explicando el cálculo.</p> <p>El docente modera una discusión sobre cómo las historias reflejan conceptos matemáticos.</p>	<p>Papel, lápices, crayones, cuadernos.</p>	<p>Verbal-lingüística (narrativa), visual-espacial (dibujos), lógico-matemática (cálculos).</p>	<p>Los estudiantes desarrollan creatividad, comprensión de conceptos numéricos, y habilidades expresivas, conectando emocionalmente con las matemáticas.</p>	<p>Apoya la aplicación práctica al contextualizar cálculos y las estrategias pedagógicas al fomentar la creatividad.</p>
Dinámicas grupales: Exploración gamificada con el OVA “IntelNum”	Los estudiantes trabajan en grupos para explorar el OVA “IntelNum” https://view.genially.com/6776c61683c58adba398780c/interactive-content-intelnum participando en	Reforzar el pensamiento numérico mediante actividades digitales gamificadas y colaboración grupal.	<p>El docente introduce el OVA “IntelNum” como una herramienta complementaria, explicando cómo acceder a los quizzes y retos.</p> <p>Los estudiantes, en grupos de cuatro, exploran el OVA en un dispositivo compartido (p. ej., computador escolar), resolviendo un quiz sobre proporciones.</p>	<p>Computador o dispositivo móvil con acceso al OVA IntelNum, cuadernos, lápices.</p>	<p>Lógico-matemática (quizzes), interperson al (discusión), visual-espacial (interfaz del OVA).</p>	<p>Los estudiantes refuerzan conceptos numéricos, desarrollan colaboración, y mejoran su motivación mediante la gamificación, integrando</p>	<p>Conecta el potencial de TRIC al usar el OVA como recurso digital, las estrategias pedagógicas al fomentar la interacción, y la aplicación práctica al</p>

quizzes y retos gamificados que refuerzan conceptos numéricos, complementados con una discusión grupal.	Cada grupo discute las respuestas, identificando estrategias de cálculo. Los grupos presentan una estrategia aprendida del OVA a la clase. El docente facilita una reflexión grupal sobre cómo la gamificación apoya el aprendizaje.	tecnología de manera accesible. .	resolver problemas numéricos.
---	--	-----------------------------------	-------------------------------

La integración de estrategias pedagógicas, proyectos colaborativos y actividades diversificadas en el modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y las TRIC consolida un enfoque educativo que responde a las necesidades y realidades de la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador, promoviendo un aprendizaje del pensamiento numérico que es inclusivo, significativo y contextualizado. Las propuestas, alineadas con las categorías emergentes diversifican los métodos de enseñanza, aprovechan recursos tecnológicos accesibles, y personalizan el aprendizaje para atender las fortalezas y desafíos de los estudiantes. Al combinar enfoques que conectan las experiencias cotidianas con competencias avanzadas, el modelo fomenta el desarrollo de habilidades matemáticas, así como la colaboración, la creatividad y la motivación, fortaleciendo la relación docente estudiante y respondiendo a las demandas educativas del contexto sociocultural (Gardner, 1987; Vygotsky, 1978; Taborda, 2017).

Componente Tecnológico

El componente tecnológico del presente modelo pedagógico articula un conjunto diversificado de herramientas digitales que enriquecen la enseñanza, alineadas con las categorías emergentes de aplicación práctica del pensamiento numérico, estrategias pedagógicas interactivas y contextualizadas, y potencial de TRIC. Este componente responde también a las limitaciones de infraestructura en la Institución Educativa, priorizando recursos gratuitos o de bajo costo que maximizan la accesibilidad y fomentan un aprendizaje inclusivo.

Las herramientas seleccionadas, incluyendo plataformas gamificadas, herramientas de cálculo y visualización, y recursos de práctica autónoma, estimulan diversas inteligencias, desde la lógico-matemática hasta la interpersonal, integrando enfoques interactivos y colaborativos que conectan los conceptos numéricos con contextos reales. Dicho enfoque asegura que el modelo sea adaptable y sostenible, promoviendo la motivación y el desarrollo integral de los estudiantes mediante la innovación tecnológica (Taborda, 2017; Siemens, 2005).

Las plataformas gamificadas, como Kahoot, fomentan la motivación y la participación a través de actividades competitivas y dinámicas. Kahoot permite a los estudiantes resolver desafíos numéricos en tiempo real, estimulando la inteligencia

lógico-matemática y la interpersonal mediante la competencia grupal, como se propone en la estrategia de gamificación. Además, la accesibilidad en dispositivos móviles escolares asegura su viabilidad en contextos con recursos limitados, promoviendo estrategias pedagógicas interactivas. Las herramientas de cálculo y visualización, como Google Sheets y GeoGebra, apoyan la aplicación práctica del pensamiento numérico.

Los recursos de práctica autónoma proporcionan ejercicios interactivos y videos educativos que permiten a los estudiantes reforzar habilidades numéricas a su propio ritmo, estimulando la inteligencia intrapersonal. El OVA “IntelNum” (<https://view.genially.com/6776c61683c58adba398780c/interactive-content-intelnum>) diseñado en Genially, (ver anexo G), se integra como un recurso secundario que ofrece quizzes y juegos educativos, apoyando la gamificación y la exploración autónoma, respondiendo a la necesidad de diversificar las herramientas tecnológicas. El conjunto de recursos, accesibles en dispositivos escolares o móviles, asegura que el componente tecnológico sea inclusivo, promoviendo un aprendizaje significativo que conecta las aplicaciones prácticas con la innovación digital, en línea con las demandas del contexto.

Componente Metodológico

A través de un enfoque que combina principios tradicionales, conductistas, cognitivos, y sociales, con la relación docente estudiante como eje central, se propone un proceso metodológico dividido en cuatro fases: Planificación Docente, Implementación en el Aula, Evaluación del Aprendizaje, y Seguimiento y Mejora Continua. Dichas fases incorporan de actividades utilizando recursos tecnológicos accesibles asegurando un modelo dinámico que promueve el desarrollo integral del pensamiento numérico (Gardner, 1987; Vygotsky, 1978).

Planificación Docente. En el diagnóstico inicial, los docentes emplean cuestionarios, observaciones en el aula, y dinámicas grupales para identificar las inteligencias predominantes, estilos de aprendizaje, intereses, y dificultades cognitivas o actitudinales de los estudiantes, como la falta de motivación hacia las matemáticas. Este diagnóstico, inspirado en la enseñanza diferenciada, permite adaptar las actividades a las fortalezas individuales.

En la definición de objetivos, se establecen metas claras para el desarrollo del pensamiento numérico, como mejorar las habilidades de cálculo mental o aplicar proporciones en contextos reales, considerando las IM. El diseño de actividades abarca un repertorio diverso que incluye aprendizaje basado en problemas (ABP) para resolver situaciones contextuales, aprendizaje cooperativo para fomentar la colaboración, y talleres creativos que integran narrativas matemáticas, complementados con recursos tecnológicos accesibles como el OVA “IntelNum” (Ver Anexo G).

Implementación en el Aula. La implementación en el aula traduce la planificación en experiencias educativas dinámicas, integrando las categorías emergentes para fomentar la interacción y la contextualización. En la introducción, el docente presenta los temas mediante recursos variados, como explicaciones directas (enfoque tradicional), videos educativos o simulaciones en GeoGebra, adaptadas a las inteligencias visual-espacial y lógico-matemática. Las actividades interactivas incluyen proyectos colaborativos, como simulaciones de mercado donde los estudiantes calculan costos y ganancias, estimulando la inteligencia interpersonal y lógico-matemática, y juegos de mesa matemáticos sin tecnología que refuerzan el cálculo mental y la motivación (inteligencia corporal-kinestésica).

El OVA “IntelNum” (Ver Anexo G) se utiliza ocasionalmente para actividades gamificadas, como resolver quizzes sobre proporciones, complementando otras herramientas digitales. El trabajo diferenciado organiza a los estudiantes en grupos según sus inteligencias predominantes, asignando tareas específicas: diagramas para estudiantes visuales, debates para estudiantes interpersonales, o narrativas matemáticas para estudiantes verbales, asegurando que las actividades aborden dificultades cognitivas y promuevan la colaboración (Taborda, 2017).

Evaluación del Aprendizaje. La evaluación del aprendizaje adopta un enfoque formativo y diversificado, integrando las categorías emergentes para valorar el progreso y fomentar la autorregulación. La autoevaluación permite a los estudiantes reflexionar sobre su comprensión mediante actividades como cuestionarios en papel, quizzes en plataformas como Kahoot, o retos en el OVA “IntelNum”, estimulando la inteligencia intrapersonal. La co-evaluación promueve la retroalimentación entre pares durante proyectos colaborativos o dinámicas grupales, reforzando la inteligencia interpersonal y

habilidades sociales. La evaluación docente utiliza rúbricas que consideran el desempeño académico (p. ej., precisión en cálculos), el desarrollo de habilidades tecnológicas (p. ej., uso de GeoGebra), y competencias transversales (p. ej., colaboración, creatividad), proporcionando retroalimentación personalizada que motiva y orienta a los estudiantes. Este proceso evaluativo, alineado con enfoques formativos, asegura que las dificultades actitudinales, como la percepción negativa hacia las matemáticas, se aborden mediante refuerzos positivos, promoviendo un aprendizaje inclusivo y significativo (Armstrong, 2001).

Seguimiento y Mejora Continua. El seguimiento y mejora continua garantizan la adaptabilidad del modelo, integrando las categorías emergentes para responder a las necesidades cambiantes de los estudiantes. Los docentes analizan los resultados de las evaluaciones, identificando fortalezas (p. ej., mejora en cálculos) y áreas de mejora (p. ej., dificultades con proporciones), ajustando las actividades para diversificar los métodos o incorporar nuevos recursos, como talleres creativos o proyectos colaborativos. Por ejemplo, si los estudiantes muestran dificultades cognitivas, se pueden implementar dinámicas grupales con herramientas como Google Sheets para análisis de datos.

La retroalimentación continua entre docentes y estudiantes, mediante discusiones en clase o encuestas simples, fortalece la relación docente-estudiante, promoviendo un entorno de aprendizaje colaborativo. Este proceso, apoyado por la teoría del aprendizaje significativo, asegura que el modelo sea flexible y contextual, adaptándose a las limitaciones de infraestructura y maximizando el potencial de las IM y las TRIC para un aprendizaje numérico dinámico (Vygotsky, 1978; Taborda, 2017).

Componente evaluativo

Este componente se organiza en tres estrategias autoevaluación, co-evaluación, y evaluación docente, combina herramientas tecnológicas accesibles y métodos no tecnológicos para fomentar la autorregulación, la colaboración, y el progreso académico, adaptándose a las limitaciones de infraestructura y las particularidades socioculturales de El Banco, Magdalena.

Autoevaluación. La autoevaluación capacita a los estudiantes para reflexionar sobre su progreso, identificando fortalezas y áreas de mejora en el

pensamiento numérico, alineada con la categoría de aplicación práctica. Los estudiantes pueden utilizar cuestionarios en papel, como listas de verificación para evaluar su precisión en cálculos contextuales o quizzes digitales en Kahoot, que presentan desafíos numéricos en un formato gamificado. Por su parte, el OVA “IntelNum” se emplea para retos interactivos donde los estudiantes resuelven ejercicios personalizados, siendo accesible en dispositivos escolares limitados y estimulando la inteligencia intrapersonal al fomentar la autorreflexión y la autonomía (Socas, 2021).

Co-evaluación. La co-evaluación promueve la retroalimentación entre pares durante actividades colaborativas, fortaleciendo la inteligencia interpersonal y la categoría de estrategias pedagógicas interactivas. En proyectos como el análisis presupuestal con Google Sheets los estudiantes evalúan las contribuciones de sus compañeros, discutiendo la precisión de cálculos o la claridad de gráficos. En simulaciones de mercado los grupos valoran la negociación y el registro de transacciones, usando guías simples en papel o formularios digitales en Google Forms. De manera que las prácticas, adaptadas a las limitaciones tecnológicas desarrollan habilidades de comunicación y colaboración, esenciales para el contexto sociocultural donde las dinámicas grupales son valoradas. La co-evaluación fomenta un entorno de apoyo mutuo, mitigando dificultades actitudinales al reforzar la confianza y el sentido de comunidad educativa (Godino et al., 2003).

Evaluación Docente. La evaluación docente utiliza rúbricas formativas para valorar el desempeño académico, las habilidades tecnológicas, y las competencias transversales, integrando el potencial de TRIC con retroalimentación personalizada. Las rúbricas miden la precisión en cálculos, el uso efectivo de herramientas y habilidades como la colaboración y la creatividad, evaluadas en actividades como narrativas matemáticas. En tal sentido, un estudiante que diseña un gráfico en Google Sheets recibe retroalimentación sobre su interpretación de datos y trabajo en equipo, de manera que la evaluación, adaptada a las realidades aborda dificultades cognitivas mediante

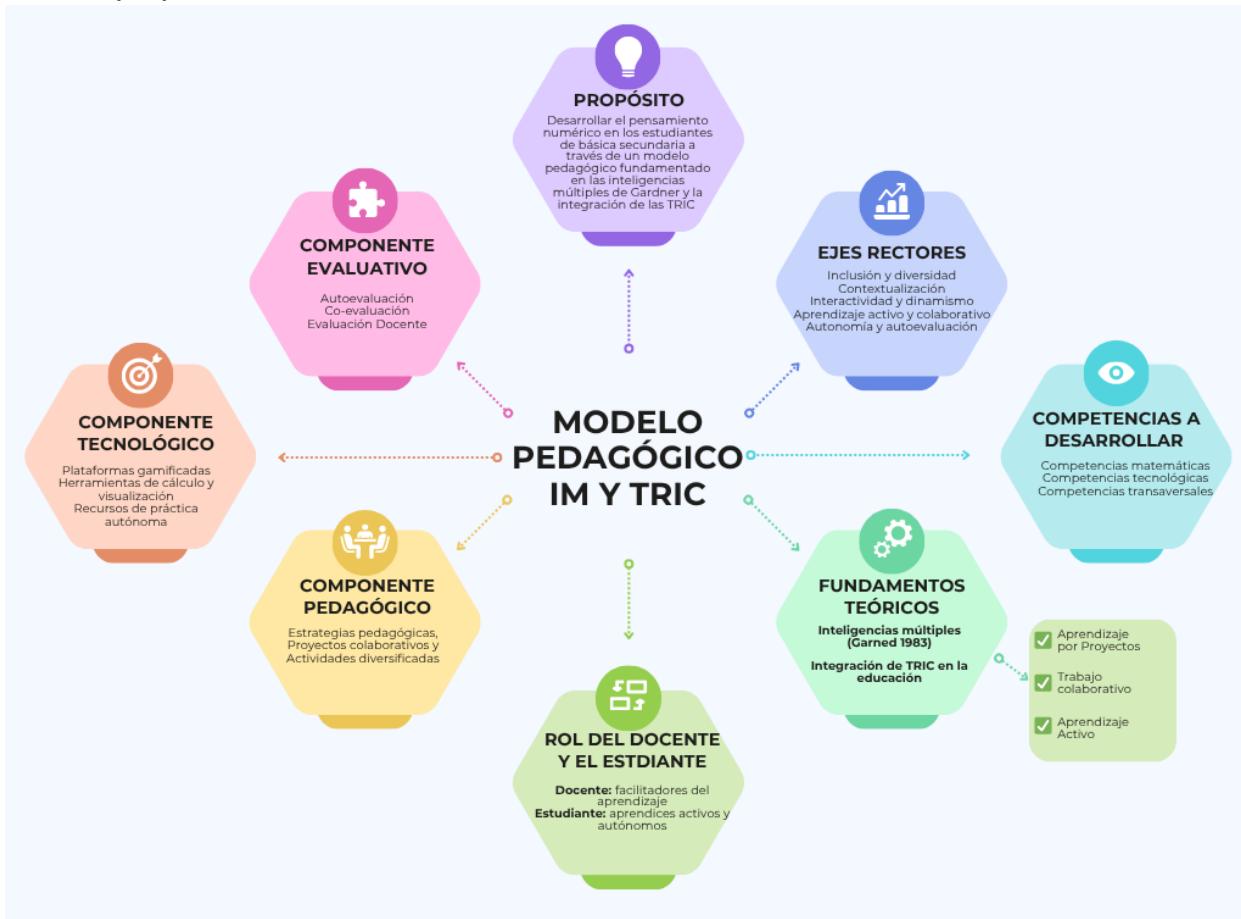
orientación específica y promueve la autoeficacia, fortaleciendo la relación docente-estudiante a través de un diálogo continuo que motiva a los estudiantes (Socas, 2021).

El componente evaluativo asegura un proceso dinámico que valora el aprendizaje de manera inclusiva, integrando herramientas tecnológicas y prácticas colaborativas que responden a las necesidades de la I.E.T.D. Arcesio Cáliz Amador. Al fomentar la reflexión, la colaboración, y el progreso personalizado, el modelo fortalece el pensamiento numérico y las competencias transversales, promoviendo la equidad y la motivación en el contexto sociocultural.

Modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico

Figura 4

Modelo propuesto



Consideraciones finales

El modelo pedagógico propuesto, fundamentado en las inteligencias múltiples de Gardner y la integración de las TRIC, representa una respuesta innovadora y contextualizada a los retos actuales de la enseñanza del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria. Este modelo asume una perspectiva inclusiva y personalizada, reconociendo que cada estudiante tiene un conjunto único de capacidades, intereses y estilos de aprendizaje. La teoría de las inteligencias múltiples se convierte en el eje central del diseño pedagógico, permitiendo a los docentes atender la diversidad en el aula mediante estrategias diferenciadas que favorecen el desarrollo integral de los estudiantes, dicho enfoque fomenta una mayor comprensión y aplicación del pensamiento numérico al tiempo que potencia habilidades transversales como la creatividad, la colaboración y la capacidad crítica.

La integración de las TRIC, particularmente a través del modelo aporta una dimensión tecnológica que enriquece la propuesta, en este sentido, los recursos digitales actúan como un medio interactivo para la enseñanza buscando transformar la dinámica del aula, convirtiéndola en un espacio de aprendizaje activo y multidireccional. El Modelo, diseñado para facilitar la exploración autónoma y la interacción colaborativa, ofrece en las actividades propuestas recursos visuales, auditivos y gamificados que estimulan las distintas inteligencias y motivan a los estudiantes a participar en su proceso de aprendizaje.

De igual forma, el modelo promueve un aprendizaje dinámico y contextualizado que se adapta a las realidades actuales de los estudiantes y del entorno educativo. El uso de tecnologías digitales fomenta la innovación en las prácticas docentes, permitiendo no solo la transmisión de contenidos, sino también la construcción colectiva del conocimiento, esto supone un cambio de paradigma en la enseñanza tradicional, donde el docente deja de ser el único transmisor de información y se convierte en un facilitador y mediador del aprendizaje, mientras que los estudiantes asumen un rol más activo y participativo.

Finalmente, el modelo pedagógico propuesto aborda la enseñanza del pensamiento numérico desde una perspectiva interdisciplinar y diferencial y al mismo

tiempo generan un impacto positivo en las competencias tecnológicas de los estudiantes y docentes. El enfoque integral favorece la formación de ciudadanos críticos y autónomos, preparados para enfrentar los desafíos del mundo actual, asimismo, el uso de las TRIC y la teoría de las inteligencias múltiples refuerza la idea de que la educación debe ser inclusiva, interactiva y transformadora, respondiendo a las necesidades de aprendizaje individuales y colectivas, mientras promueve entornos de enseñanza que estimulan el desarrollo de todo el potencial humano.

Socialización del proyecto

La socialización del proyecto de investigación y sus hallazgos se llevó a cabo con 28 docentes y 15 estudiantes de 6º a 9º grado del IETD Arcesio Cáliz Amador, a través de un diálogo participativo en el que se compartió el modelo pedagógico propuesto, basado en las inteligencias múltiples y las TRIC (Ver registro fotográfico en el Anexo H). La socialización presentó las estrategias centrales del modelo, incluyendo actividades de resolución de problemas contextualizadas y adaptadas a las realidades locales y la integración de herramientas digitales para mejorar el pensamiento numérico.

De igual forma, se presentaron hallazgos clave de entrevistas, observaciones en el aula y notas de campo, destacando la demanda de métodos de enseñanza inclusivos e interactivos que aborden las diversas necesidades de aprendizaje en el contexto. El propósito principal fue involucrar a participantes en un proceso reflexivo, alentándolos a explorar cómo estas estrategias podrían transformar la educación matemática y brindando un espacio de retroalimentación para refinar la aplicabilidad práctica del modelo.

Dicho proceso tuvo gran relevancia al alinearse con el compromiso del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 con sistemas educativos participativos que promueven la calidad, la equidad y la innovación. Al involucrar activamente a docentes y estudiantes, la socialización conectó la investigación teórica con la práctica en el aula, fomentando un compromiso colectivo con una educación matemática innovadora que responde a las necesidades socioculturales locales.

La socialización despertó el entusiasmo de los docentes participantes, quienes expresaron su interés por integrar las TRIC y las inteligencias múltiples en sus prácticas docentes, reconociendo su potencial para enriquecer la enseñanza de las matemáticas. De igual manera, los estudiantes valoraron los enfoques de aprendizaje contextualizados, que se conectaron con sus experiencias cotidianas, reforzando así la capacidad del modelo para mejorar el pensamiento numérico en un entorno rural.

El trabajo colaborativo fomentó un compromiso compartido con la innovación educativa, en plena sintonía con el objetivo del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 de reducir las disparidades regionales mediante acciones impulsadas por la comunidad. Al cultivar una visión colectiva para una educación equitativa, la socialización garantizó que las estrategias del modelo contribuyan a mejoras sostenibles en la alfabetización numérica, empoderando a la comunidad educativa de El Banco, Magdalena, para abordar las necesidades locales y promover la visión de calidad y equidad del PNDE.

MOMENTO VI

CONSIDERACIONES Y REFLEXIONES

Consideraciones

Los hallazgos del primer propósito específico que buscó identificar las habilidades y dificultades específicas de los estudiantes de básica secundaria en relación con el pensamiento numérico en la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador, evidencian que los estudiantes valoran métodos de enseñanza que promuevan un aprendizaje activo y contextualizado, como ejemplos prácticos, actividades interactivas, videos y juegos didácticos, debido a que perciben que estas estrategias facilitan la comprensión al vincular los conceptos matemáticos con situaciones prácticas y visuales. En contraste, algunos docentes enfrentan limitaciones en recursos didácticos, lo que dificulta la implementación de metodologías más dinámicas y centradas en el estudiante, sin embargo, los profesores muestran interés en enfoques como el aprendizaje basado en problemas (ABP), que permite adaptar la enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes.

Respecto a las TRIC, tanto estudiantes como docentes reconocen su potencial para enriquecer el aprendizaje del pensamiento numérico mediante herramientas como simulaciones, gráficos y aplicaciones interactivas. Los estudiantes destacan su efectividad en la comprensión matemática, no obstante, los docentes manifiestan percepciones mixtas debido a la falta de recursos y formación en herramientas digitales. En relación con el pensamiento numérico, inicialmente los estudiantes demostraron un manejo básico de operaciones matemáticas, pero presentan dificultades al aplicarlas en contextos cotidianos, resaltando la necesidad de integrar metodologías que fomenten habilidades críticas y prácticas junto con una mayor alineación entre expectativas estudiantiles, prácticas docentes y el uso de recursos tecnológicos.

Las TRIC ofrecen oportunidades significativas para transformar la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria, a través de herramientas interactivas y colaborativas, se logra enriquecer el proceso educativo, promoviendo una comprensión más profunda de conceptos abstractos y mejorando las habilidades de resolución de problemas, sin embargo, la adopción efectiva de estas tecnologías depende de factores contextuales, como el acceso a recursos y la capacitación docente, de ahí que los hallazgos de la presente investigación destacan la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza para responder a las dificultades específicas de los estudiantes, estrategias como la contextualización de los contenidos, la enseñanza basada en problemas reales y el uso de recursos manipulativos y visuales pueden potenciar el aprendizaje significativo y la aplicación práctica del pensamiento numérico.

Aunque los estudiantes valoran el uso de herramientas digitales y muestran disposición hacia su integración en el aprendizaje, persisten barreras como la limitada infraestructura tecnológica y las diferencias en la formación docente, estas limitaciones representan desafíos que deben abordarse para garantizar la equidad en el acceso a recursos educativos de calidad, en este sentido, la variabilidad en el conocimiento y uso de herramientas digitales entre los docentes evidencia la necesidad de programas de formación continua que fortalezcan sus competencias en tecnologías digitales.

Los hallazgos derivados del segundo propósito específico que buscó establecer las estrategias y recursos educativos basados en las inteligencias múltiples y el uso de las TRIC para el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la I.E.T.D Arcesio Cáliz Amador, evidencian que la integración de las inteligencias múltiples y las TRIC en la enseñanza del pensamiento numérico fomenta un aprendizaje activo, significativo y personalizado. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) resultan especialmente efectivas, ya que permiten a los estudiantes interactuar con el conocimiento matemático desde perspectivas prácticas, apoyadas en herramientas digitales como simuladores, videos, animaciones, juegos, recursos interactivos, entre otros, que potencian tanto la inteligencia lógico-matemática, como también otras inteligencias, como la espacial y la intrapersonal, al brindar oportunidades para el aprendizaje inclusivo y adaptativo. La personalización educativa,

facilitada por las TRIC, asegura que cada estudiante pueda aprender a su ritmo y según sus fortalezas, promoviendo un entorno equitativo y diverso.

Además, el marco teórico fundamentado en las teorías de Vygotsky, Gardner y Siemens refuerza la importancia de la interacción social, la diversidad cognitiva y la conectividad digital en el aprendizaje del pensamiento numérico. Los principios pedagógicos resaltan que el aprendizaje no solo debe ser significativo y contextualizado, sino también colaborativo y relacional, aprovechando las oportunidades que ofrecen las herramientas digitales para enriquecer el proceso educativo. La convergencia entre las inteligencias múltiples y las TRIC se presenta como una solución integral que no solo aborda las necesidades individuales de los estudiantes, sino que también reduce las brechas en el acceso y la equidad educativa. Sin embargo, estos hallazgos subrayan la necesidad de capacitar a los docentes en el uso efectivo de las tecnologías digitales y de asegurar la disponibilidad de recursos adecuados para maximizar los beneficios de estas estrategias en el aula.

El relación al tercer propósito específico, caracterizar las teorías, enfoques pedagógicos y recursos educativos fundamentados en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC que promuevan el desarrollo del pensamiento numérico en el contexto de la educación secundaria, se resalta que la caracterización de teorías, enfoques pedagógicos y recursos educativos fundamentados en las inteligencias múltiples y las TRIC constituye un elemento clave para transformar las prácticas educativas en la enseñanza del pensamiento numérico. Estrategias como el aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo permiten a los estudiantes abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas y logran movilizar diversas inteligencias, como la lógico-matemática, la interpersonal y la visual-espacial, favoreciendo así un aprendizaje significativo, integrando competencias como la investigación, la resolución creativa de problemas y la comunicación efectiva.

Desde el enfoque de las TRIC, se destaca su capacidad para transformar la enseñanza mediante la promoción de un aprendizaje colaborativo e inclusivo, fundamentado en teorías como el constructivismo de Vygotsky y el conectivismo de Siemens, tecnologías que facilitan el acceso al conocimiento y también potencian la personalización educativa mediante herramientas como Genially, que permiten a los

docentes adaptar sus metodologías a contextos específicos. Sin embargo, la implementación efectiva de las TRIC enfrenta desafíos, como la brecha digital y la necesidad de desarrollar competencias digitales en docentes y estudiantes. A pesar de estos obstáculos, enfoques innovadores como el aula invertida y el aprendizaje activo, apoyados en recursos digitales, ofrecen oportunidades significativas para que los estudiantes asuman un rol protagónico en su proceso educativo.

El cumplimiento del cuarto propósito específico, que fue develar los elementos para la elaboración del modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria. ha permitido desarrollar un marco estructurado y coherente que integra las inteligencias múltiples y las TIRC, enfoques innovadores de manera efectiva en la enseñanza de las matemáticas. Este modelo pedagógico ha considerado los aspectos fundamentales de las inteligencias múltiples de Gardner, permitiendo un abordaje personalizado, adaptado a las diversas capacidades cognitivas de los estudiantes, como la lógico-matemática, la espacial, y la intrapersonal. La inclusión de las TRIC, por su parte, ha facilitado la creación de un entorno de aprendizaje interactivo, colaborativo y accesible, permitiendo el uso de herramientas digitales que favorecen la conectividad y el aprendizaje autónomo.

La integración de estos elementos ha dado lugar a un modelo pedagógico que se adapta a los avances tecnológicos y a las necesidades de los estudiantes, permitiendo la personalización del aprendizaje través del uso de plataformas digitales y recursos interactivos que optimizan la enseñanza del pensamiento numérico al proporcionar a los estudiantes un enfoque práctico y colaborativo para la resolución de problemas matemáticos. Finalmente, el modelo propuesto ofrece una respuesta integral a los desafíos educativos actuales, especialmente en lo que respecta a la equidad y la inclusión, la combinación de las inteligencias múltiples y las TRIC permite cerrar brechas de acceso a la educación, garantizando que todos los estudiantes, independientemente de sus características o contextos, puedan beneficiarse de un proceso de aprendizaje más equitativo y personalizado. Así, este modelo pedagógico contribuye al desarrollo del pensamiento numérico al tiempo que promueve una educación de calidad, inclusiva y acorde con las demandas del siglo XXI.

Por otra parte, la investigación impulsa significativamente la visión transformadora del Plan Decenal de Educación 2016-2026 (Ministerio de Educación Nacional, 2017) al proponer un modelo pedagógico que redefine la educación matemática relacionado con el pensamiento numérico como un proceso dinámico e inclusivo, adaptado a las diversas necesidades del alumnado rural. Al integrar las inteligencias múltiples y la TRIC, el modelo fomenta una mayor implicación con este pensamiento, en consonancia con el compromiso del PNDE de cultivar competencias críticas para una sociedad basada en el conocimiento.

El énfasis en la socialización garantiza que las perspectivas del modelo lleguen a educadores y responsables políticos, creando vías para una reforma colaborativa que amplifique las aspiraciones del plan de lograr una educación equitativa que fomente una cultura de innovación, permitiendo al alumnado de regiones como El Banco, Magdalena, prosperar en un mundo cada vez más complejo, contribuyendo así a la misión más amplia del PNDE de construir un panorama educativo justo e inclusivo.

Además, la investigación destaca el potencial de la tecnología para transformar los entornos de aprendizaje, en consonancia con el llamado del PNDE a integrar herramientas digitales para mejorar las prácticas pedagógicas. A pesar de los desafíos sistémicos, el uso estratégico de tecnologías accesibles y métodos de enseñanza adaptativos en el modelo ofrece un modelo para superar las barreras en contextos rurales, fomentando la resiliencia y la creatividad entre los estudiantes.

Al priorizar el desarrollo holístico a través de inteligencias diversas, el estudio se alinea con la visión del plan de la educación como catalizador de la cohesión social y el empoderamiento personal. Frente a ello, el proceso de socialización realizado señaló el potencial transformador de involucrar a las comunidades educativas en la difusión de los resultados de la investigación, puesto que se analizar la relevancia del modelo amplificando su impacto en el marco del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. Al involucrar tanto a docentes como estudiantes se creó un espacio para la reflexión colectiva sobre cómo las inteligencias múltiples y la TRIC pueden abordar las diversas necesidades de aprendizaje, alineándose con la visión del PNDE de una educación inclusiva y de alta calidad.

La importancia de la socialización radica en la posibilidad de traducir los hallazgos teóricos en prácticas pedagógicas viables, fomentando una cultura de innovación y colaboración entre educadores y estudiantes en El Banco, Magdalena. A partir de ello se resalta la importancia de la participación de los actores clave para garantizar que las intervenciones educativas sean contextualmente relevantes y sostenibles, reforzando el compromiso del PNDE con la equidad y la formación integral al empoderar a las Instituciones para que adopten estrategias innovadoras que mejoren la competencia matemática en los estudiantes.

Reflexiones

Es fundamental que los docentes reciban una formación continua y especializada en el uso de Tecnologías para la Relación, la Información y la Comunicación (TRIC), así como en metodologías pedagógicas innovadoras, esta capacitación debe centrarse tanto en el manejo técnico de herramientas digitales, como también en el desarrollo de competencias pedagógicas que permitan integrar las TRIC de manera efectiva en el aula, promoviendo una enseñanza activa, colaborativa y centrada en el estudiante. Es necesario que las instituciones educativas establezcan programas de desarrollo profesional que apoyen a los docentes en la implementación exitosa de estas tecnologías en su práctica educativa.

Se recomienda una implementación gradual de metodologías activas, como el ABP y el aprendizaje basado en juegos, que faciliten la conexión de los estudiantes con el conocimiento matemático de manera práctica y significativa. Dichas metodologías deben ser adaptadas a las necesidades de los estudiantes de básica secundaria, fomentando su participación y el trabajo colaborativo, para ello es importante que las estrategias se alineen con los estilos de aprendizaje de los estudiantes, en particular, aquellos que se benefician de enfoques visuales, kinestésicos y lógico-matemáticos, de acuerdo con los principios de las inteligencias múltiples de Gardner.

Dado que las TRIC juegan un papel crucial en la personalización del aprendizaje, es esencial que las instituciones educativas diversifiquen y amplíen los recursos digitales disponibles para los estudiantes, como simuladores matemáticos, aplicaciones de

cálculo, laboratorios virtuales y plataformas de colaboración en línea. Estos recursos deben ser diseñados y seleccionados teniendo en cuenta las diversas necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, favoreciendo la inclusión y el acceso equitativo a las oportunidades de aprendizaje, además, se debe fomentar la integración de contenidos multimedia, como videos educativos, que faciliten la comprensión de conceptos abstractos y complejos.

Es recomendable adoptar una evaluación diferenciada y formativa que considere las múltiples inteligencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Las evaluaciones deben ir más allá de las pruebas estandarizadas y permitir que los estudiantes demuestren su comprensión del pensamiento numérico de diversas maneras, como a través de proyectos, presentaciones, portafolios y actividades colaborativas. Esta aproximación ayuda a evaluar el conocimiento matemático y el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales, lo cual es crucial para una educación integral.

Al reflexionar sobre la experiencia de socialización que se realizó en sintonía con el espíritu participativo del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, se encontró un entusiasmo compartido por integrar las inteligencias múltiples y las TRIC en la educación matemática, vislumbrando el potencial del modelo para inspirar prácticas docentes transformadoras en contextos rurales. El proceso de socialización resalta el llamado del PNDE a sistemas educativos colaborativos que prioricen la innovación y la equidad, sugiriendo que los esfuerzos continuos de socialización pueden sostener el impacto del modelo mediante la construcción de redes de educadores comprometidos con la redefinición del pensamiento numérico como una herramienta para el empoderamiento y la inclusión social en regiones como El Banco, Magdalena.

Finalmente, se recomienda que se promueva la investigación continua sobre la integración de las TRIC en la enseñanza de las matemáticas, así como la exploración de nuevas metodologías y enfoques pedagógicos que respondan a los desafíos educativos del siglo XXI. La implementación de modelos pedagógicos basados en las inteligencias múltiples y las TRIC debe estar en constante evaluación y adaptación, considerando los avances tecnológicos y los cambios en las necesidades y expectativas de los estudiantes, esto permitirá una mejora continua en la calidad educativa y una mayor alineación con los estándares internacionales de enseñanza y aprendizaje.

REFERENCIAS

- Agreda, E., Romero, C, y Carvajal, J. (2004). Abordando la investigación sobre modelos pedagógicos en la Institución Universitaria CESMAG. *Revista Lúdica Pedagógica*, 1(9), 89-98.
- Arias, L. (2017). El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12 (1), 51-68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6095686>
- Arias, L. y Torres, L. (2021). Uso de Tecnologías Digitales y Aula invertida en las prácticas Pedagógicas de los docentes en el grado undécimo de la Institución Educativa Instituto Montenegro. *Plumilla Educativa*, 27 (1), 147-175. DOI: 10.30554/pe.1.4231.2021.
- Armstrong, T. (2001). Inteligencias Múltiples: cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos. San José, Costa Rica: Grupo Editorial Norma
- Area, M. y Adell, J. (2021). Tecnologías digitales y cambio educativo. Una aproximación crítica. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Aristizábal, J., Colorado, H. & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas*. *Sophia*, 12(1), 117-125. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322016000100009&lng=en&tlng=es.
- Arteaga, B., y Macías, J. (2016). Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil. UNIR, Universidad Internacional de La Rioja, S. A. https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf
- Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ballesteros, M. (2023). Didáctica en educación inicial a través de un modelo pedagógico basado en las inteligencias múltiples. *Sinopsis Educativa*, 20 (2), 153 – 162. http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/sinopsis_educativa/article/download/8374/4988
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning (PDF). *Powerful Learning: What We Know About Teaching for Understanding*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Benavides, P. (2021). Sentidos de escuela a partir de los docentes que incorporan las TIC. [Tesis doctoral]. Universidad del Cauca, Popayán. <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/3622/Sentid>

- os%20de%20escuela%20a%20partir%20de%20los%20docentes%20que%20incorporan%20las%20TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CCS. <https://ugel16barranca.gob.pe/wp-content/uploads/2021/12/Como-ensenar-matematicas-para-aprender-mejor.pdf>
- Bernal, L., Gabelas, J. & Lazo, C. (2019). Las tecnologías de la relación, la información y la comunicación (TRIC) como entorno de integración social. *Interface*, 23. <https://doi.org/10.1590/interface.180149>
- Buckingham, D. (2008) Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital. Buenos Aires: Manantial.
- Cabero, J. & Barroso, J. (2015). Nuevos retos en tecnología educativa. Madrid: Editorial Síntesis. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=580165>
- Cabero, J. & Llorente, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8005978.pdf>
- Cadena, V. (2020). Aprendizaje basado en problemas aplicado en Matemática. *Revista Científico - Educacional de la Provincia Granma*. 16, 334-343. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7414333.pdf>
- Campbell, L., Campbell, B., y Dickenson, D. (2002). Inteligencias múltiples. Usos prácticos para la enseñanza y el aprendizaje. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel S. A.
- Camacho, C., Pérez, S. y Sánchez, R. (2018). Uso de las tecnologías de información y comunicación basadas en estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista MATUA*. 5(2), 108-140.
- Cámara, A. , Rojas, A., Atapoma, P., García, F. & Guzmán, D. (2020). Inteligencias múltiples de los estudiantes de matemática y física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú. *Praxis* 16(2), 187-198. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8071017.pdf>
- Campos, G. y Lule, N. (2012) La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7, (13), 45-60.
- Cantillo, C. (2021). Modelo pedagógico didáctico basado en herramientas TIC para el mejoramiento del aprendizaje de las áreas de Matemáticas y Lengua Castellana en las Instituciones Educativas Oficiales del Municipio de Pueblo Viejo Magdalena. [Tesis Doctoral] Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/3462>
- Cárdenas, R., Piamonte, S. y Gordillo, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplan. *Pensamiento y Acción*, 23. 31-48. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447/7130
- Cárdenas, T., Mejía, M. & Chapa, M. (2016). *El cognoscitivismo desde la investigación en el aula*. Red Durango de Investigadores Educativos A. C. México. <https://www.redie.mx/librosyrevistas/libros/actoyproc8.pdf>

- Cárdenas, N., Guevara, C, Moscoso, S, & Álvarez, M (2023). Metodologías activas y las TIC en los entornos de aprendizaje. *Conrado*, 19(91), 397-405. Epub 30 de abril de 2023. Recuperado en 25 de noviembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000200397&lng=es&tlng=es.
- Carrero, V., Soriano, R. M., & Trinidad, A. (2012). Teoría fundamentada Grounded Theory: El desarrollo de teoría desde la generalización conceptual (2^a ed.). Centro de Investigaciones Sociológicas. <https://es.scribd.com/document/513653787/3-Carrero-Soriano-Trinidad-Teoria-Fundamentada>
- Castillo, E. (2014). El rol del docente y el uso de las TIC. *Abaco News*. <https://avaconews.unibague.edu.co/el-rol-del-docente-y-el-uso-de-las-tic-por-esperanza-castillo/>
- Castillo, E., & Santillán, J. (2023). Transformación de la Educación Matemática en el Siglo XXI: Tendencias y Desafíos. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e179. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e179>
- Castro, E., & Castro, E. (2023). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil. Pirámide. España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=652221>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Laurus, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Codina, A. y Moreno, M. (2019) Investigaciones en pensamiento numérico y algebraico. Universidad de Almería, Editorial Universidad de Almería (edual). España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=787732>
- Chiguelo, A. (2013). Educación diferenciada, un modelo educativo desconocido. Universidad Internacional de la Rioja. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2024/2013_07_17_TFG_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1
- Cole, M., & Wertsch, J. (2000). Beyond the individual-social antinomy in discussions of Piaget and Vygotsky. *Human Development*, 39(5), 250-256.
- Coll (2004). La misión de la escuela y su articulación con otros escenarios educativos: reflexiones en torno al protagonismo y los límites de la educación escolar. En COMIE VI Congreso Nacional de Investigación Educativa. 15-56. http://psyed.edu.es/archivos/grintie/CC_COMIE_04.pdf
- Congreso de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación. Diario Oficial No. 41.214, 8 de febrero de 1994.
- Córdoba, J. & Cardeño, J. (2013). Innovación en la enseñanza de las matemáticas: Uso de Geogebra / compiladores -- Medellín: Fondo Editorial ITM. 207 p. : il <https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/1789/INNOVACION%20EN%20LA%20ENSEÑANZA%20DE%20LAS%20MATEMATICAS.pdf?sequence=1>

- Correa, D. y Pérez, F. (2022). Los modelos pedagógicos: trayectos históricos. *Debates por la Historia*, 10(2). 125-154. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v10i2.860>
- Cruz , M, Pozo, M, Aushay, H, & Arias, A. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *E-Ciencias de la Información*, 9(1), 44-59. <https://dx.doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- De Luca, S. (2003). El docente y las inteligencias múltiples. *Revista Iberoamericana de Educación* [Revista en Línea] 1-12. Disponible:<http://www.rieoei.org/deloslectores/616Luca.PDF>.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York, NY: Macmillan.
- Díaz-Barriga, F. (2009). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales. México: Universidad Nacional Autónoma de México. <https://educrea.cl/la-innovacion-en-la-ensenanza-soportada-en-tic-una-mirada-al-futuro-desde-las-condiciones-actuales/>
- Díaz-Barriga, F. (2021). Modelos pedagógicos emergentes en la era digital. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 12(33), 45-62.
- Duitama, G. y Duitama, M. (2022). Integración de tecnologías como alternativa innovadora para el fortalecimiento del pensamiento numérico y competencia digital en primer grado de primaria. [Tesis Maestría] Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d9a6038f-1bad-4b35-ba61-9f9d1503c439/content>
- Encalada, I. (2021). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311-326.<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>
- Fuentes. M. (2021). Estrategias lúdicas mediadas por las TIC como elemento motivador del aprendizaje de las matemáticas en niños y niñas del grado cuarto de primaria del colegio Francisco José De Caldas, Pandi Cundinamarca. Fundación Universitaria Los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/e9dcc10e-b7d2-4b74-8908-f5029af392e5/content>
- Gabelas, J., González, P. & Lazo, M. (2019). El factor relacional en la convergencia mediática: una propuesta emergente. *Anàlisi: Quaderns de Comunicació i Cultura*, 53, 20-34. https://www.academia.edu/19867196/El_factor_relacional_en_la_convergencia_medi%C3%A1tica_una_propuesta_emergente
- Gamboa, M., García, Y.& Beltrán M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de Investigaciones UNAD*, 12 (1), 101-127. https://www.researchgate.net/publication/318354456_Estrategias_pedagogicas_y_didacticas_para_el_desarrollo_de_las_inteligencias_multiples_y_el_aprendizaje_autonomo

- Gámez, I. (2014). Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI. México. https://www.uv.mx/personal/iesquivel/files/2015/03/los_modelos_tecno_educativos_revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_xxi-4.pdf
- Gómez, V., Del Poso, M. & Valcárcel, A. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) incorporando las TIC. ventajas e inconvenientes desde la experiencia del profesorado en ejercicio. Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, 105-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6015791>
- Galán, B. (2012). La historia de las matemáticas: de dónde vienen y hacia dónde se dirigen. UNICAN. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/1764/Gal%C3%A1n%20Atienza%20Benjam%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, A. (2016). Diseño de una estrategia de enseñanza y aprendizaje bimodal mediada por la plataforma Khan Academy como herramienta de apoyo en estudiantes de séptimo grado. [Tesis doctoral]. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/19471>
- Gardner, H. (1987). Estructuras de la mente la teoría de las múltiples inteligencias (1a. ed.). México: Fondo de cultura económica.
- Gardner, H. (1994). Estructuras de la mente. La Teoría de las inteligencias múltiples. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (1995). Inteligencias Múltiples. La Teoría en la Práctica. Barcelona, España: Paidós.
- Garrido, M., Munté, R. y Busquet, J. (2016). De las TIC a las TRIC estudio sobre el uso de las TIC y la brecha digital entre adultos y adolescentes en España. *Anàlisi*, 54, 44-57. doi: <https://doi.or-g/10.7238/a.v0i54.2953>
- Garzón, A., Pacheco, M. & Ibarra, M. (2016). La integración TIC-Inteligencias Múltiples (IM): una oportunidad de cambio en el proceso educativo. *Revista de Pedagogía*, 37(100), 135-160. <https://www.redalyc.org/pdf/659/65949681008.pdf>
- Gascón, D. (2018). El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones. Tesis de Maestría. Universidad e Valladoid
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago, IL: Aldine Publishing Company.
- Godino, J., Batanero, C. Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Proyecto Edumat-Maestros. https://ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- Godino, J. (2004). Didáctica de las Matemáticas para Maestros. Manual para el estudiante. Proyecto Edumat-Maestros. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2017). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 49(1), 87-96. https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/ontosemiotic_approach.pdf

- Gómez, J. y Guzmán, B. (2022). Estrategias didácticas basadas en las inteligencias múltiples para la transformación de la enseñanza de la matemática en básica primaria. *Revista Franz Tamayo*, 4(11), 9-29. <https://revistafranztamayo.org/index.php/franztamayo/article/view/955/2194>
- Gómez, K. (2009). Elementos de algunas teorías en matemática educativa. una experiencia de análisis: ¿adherencia o nuevas visiones? Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/33251432.pdf>
- Gonzales, N. (2014). El uso del trabajo cooperativo y las inteligencias múltiples en Inglés de 1º de bachillerato en el centro concertado Stucom de Barcelona. Universidad Nacional de la Rioja. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2984/Noelia_Gonzalez_Barrancos.pdf?sequence=1
- Grisales, A. (2018) Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Gudiño, D. (2011). El conductismo y el Cognoscitivismo. Dos entramados psicológicos de aprendizaje del siglo XX. *Revista ciencias de la educación*, 38, 297-309. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n38/art16.pdf>
- Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>
- Hernández, C., Hernández, J. & Rodríguez, F. (2023). De las TIC a la apropiación de las TAC, TEP y TRIC en la educación: un análisis reflexivo de la transformación de las competencias digitales docentes. *Educar en el siglo XXI: reflexiones y percepciones desde la digitalización hasta la inclusión*. (29-50). Editorial Cielo. www.editorialcielo.com.co
- Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. Orientación intelectual de revista Universum. *Revista General de Información y Documentación*, 28(1), 119-142.
- Hinestroza, E. (2022). Fortalecimiento de la resolución de situaciones problema mediante el modelo propuesto por Miguel de Guzmán con enfoque en el pensamiento numérico, utilizando la gamificación como alternativa pedagógica; en los estudiantes de grado tercero del Instituto Unibán de Apartadó, Antioquia. [Tesis Maestría] Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/4141298a-a4f5-4e63-923f-95f02ab61d27>
- Holguín, F., Holguín, E., García, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos*, 22(1). 62-71. DOI: <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- ICFES (2022). Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Resultados pruebas saber Instituciones educativas del Municipio de El Banco Magdalena. <https://www.icfes.gov.co/web/guest/tucole>

- Ibáñez, R. y Maguiña, J. (2022). Aprendizaje multimodal en la educación no presencial en estudiantes de primaria de EBR. *Polo del Conocimiento*, 7(3), 1500-1518. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8399853.pdf>
- Jaimes, G. (2024). Fundamentos epistemológicos de las inteligencias múltiples para el desarrollo de los procesos cognitivos en los estudiantes de básica secundaria. [Tesis doctoral]. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1552/1473>
- Jiménez, A. (2006). ¿Qué es la inteligencia? [Documento en Línea] Disponible:<http://www.gencuencia.com/otros/que-es-la-inteligencia>.
- Jiménez, A. (2018). Escenarios virtuales de aprendizaje y su incidencia en el desarrollo de las inteligencias múltiples en los estudiantes del segundo bachillerato informática de la unidad educativa caracol ubicada en la parroquia Caracol, cantón Babahoyo, provincia los Ríos. Universidad Técnica de Babahoyo. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4994>
- Lazo, C., Gabelas, J. y Osuna, S. (2016). Comunicación digitalun modelo basado en el Factor R-Elacional. Universitat Oberta de Catalunya = Universidad Oberta de Cataluña, UOC. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=667242>
- Lazo, C., Gabelas, J. y Morte, T. (2024). El factor relacional como clave en las TRIICestudio de caso en Aragón (España) de la implantación de una unidad didáctica sobre alfabetización mediática. *Encuentros: Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, 20, 249-258. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9250498>
- Ley General de Educación (1994). Ley 115 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación. Congreso de Colombia Diario Oficial No. 41.214, 8 de febrero de 1994.
- Lizano, K. y Umaña, M. (2005). Aplicación de una propuesta curricular basada en la teoría de las Inteligencias múltiples con niños de 5 y 6 años en un Jardín Infantil Público. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Macías, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42 (4), 1-17. <https://rieoi.org/historico/deloslectores/1517Macias.pdf>
- Macías Figueroa, Y., Vigueras Moreno, J. & Rodríguez Gámez, M. (2021). Una escuela con inteligencias múltiples: visión hacia una propuesta innovadora. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000100019&lng=es&tlng=es
- Malvasi, V. (2022). La apertura hacia nuevos modelos comunicativos y pedagógicos en la didáctica de la matemáticas. Estudio multicaso de la escuela secundaria en

- Italia. UNED. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España).
<https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=NYroLLqYtGA%3D>
- Mattos, N. & Callalli, L. (2023). Importancia de las competencias matemáticas en la educación. *Revista de Climatología* 23, 2416-2423.
https://www.researchgate.net/publication/374704213_Importancia_de_las_competencias_matematicas_en_la_educacion
- Marcilla, C. (2013). Las TIC en la didáctica de las matemáticas. Tesis Maestría. Universidad de Burgos:
https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259.1/182/Marcilla_de_Frutos.pdf;jsessionid=02C10459E25F7F5B9C23BC1034A63E78?sequence=1
- Marín, F. (2022). Didáctica de las matemáticas mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil. Tesis Maestría. Universidad de la Costa.
- Marqués, P. (2013). Impacto de las TIC en la educación: Funciones limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada - Facultad de Educación Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación y Psicología*. 9(1), 123 – 146.
- Mejía, M. (2024). Modelo pedagógico teórico mediado por la lúdica para la dinamización de la enseñanza de la matemática en educación básica primaria. [Tesis Doctoral] Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
<https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1555>
- Méndez, N. (2016). Didáctica emergente: del devenir de las TIC y su religación con las matemáticas en la formación básica secundaria. [Tesis Doctoral]. Universidad Simón Bolívar. <https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/2595>
- Mendives, M. (2018). Las Inteligencias múltiples y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Mariscal Castilla – Colán – 2017. [Tesis doctoral] Escuela de Postgrados Universidad Cesar Vallejo, Piura- Perú.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28879/Mendives_AMF.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016–2026: El camino hacia la calidad y la equidad.
https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-392871_recuso_1.pdf
- Miranda, M. y Gómez, A. (2018). La enseñanza de las matemáticas con el enfoque de la Teoría de Comunidades de Práctica. *Educación Matemática*, 30(3), 227-296.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v30n3/1665-5826-ed-30-03-277.pdf>

- Montoya, S., Mejía, Y., Valencia, S., Cano, L., & Puerta, C. (2022). Mediación en el aula por medio de tecnologías de información y comunicación: reto de enseñanza y aprendizaje en quinto grado. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (65), 66–101. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n65a4>
- Moreira, M., Pazmiño, M. & San Andrés, E. (2020). La Tecnología de la Información y Comunicación en el desarrollo de las inteligencias múltiples. *Revista Polo del Conocimiento*, 6 (1), 520-536.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2161>
- Mosquera, F. M. A., Rodríguez, B. M. N., Montenegro, E. S. C., & Caballero, J. I. R. (2022). Modelo matemático-pedagógico sobre habilidades numéricas, con la finalidad de incrementar el desarrollo de conocimientos en los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa universitaria “Dr. Francisco Huerta Rendón”, ubicada en el cantón Guayaquil,. Dialnet.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354922>
- Nadal, B. (2015) Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8 (3), 121-136.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/ articulo/5446538.pdf>
- Navarro, L. y Rodríguez, J. (2020). Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico desde el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra. *Varona*, <https://www.redalyc.org/journal/3606/360670951013/360670951013.pdf>
- Ojeda, N (2022) ERIPROM Estrategias, Recursos Instruccionales Y Producción De Medios. LIBRO DIGITAL, 1-144
- Ordoñez, O. (2024). Estimulación del pensamiento numérico en los estudiantes de educación básica con énfasis en los recursos instruccionales virtuales. [Tesis Doctoral] Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1172/1050>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2022). PISA 2022 Country Notes. Colombia.
https://www.oecd.org/pisa/publications/Countrynote_COL_Spanish.pdf
- Ortiz, A. (2015). Enfoques y métodos de investigación en las ciencias humanas y sociales. Ediciones del U: Bogotá.
- Palomino, A. (2017). Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación de Colombia y Brasil.
<https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/download/266/367/5511?inline=1>
- Páramo, D. (2015). La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. *Pensamiento & gestión*, 39, 119-146.
<http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n39/n39a01.pdf>
- Pastor, A. (2018). El conectivismo: Un nuevo paradigma en el ámbito escolar del siglo XXI. *Publicaciones didáctica*, 103, 298-301.
<https://core.ac.uk/download/pdf/235850722.pdf>

- Paz, E. (2018). La ética en la investigación educativa. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*. 6(1), 45-51.
<https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/219/255>
- Peña, V. y Pirela, M. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, cultura y sociedad*. *Revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas*. 16, 55-81
- Piaget, J. (1970). Inteligencia y adaptación biológica. Los procesos de adaptación, 69-84.
- Piaget, J. (1948). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Psique
- Quintanilla, F., Robinson J. y Nivela, M. (2024). Las Tecnologías de la Relación, la Información y la Comunicación (TRIC) en la práctica docente: Incidencia social. *Digital Publisher CEIT*, 9(4), 346-357. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.4.2541>
- Real, M. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Jornadas de Innovación docente*. Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla. Recuperado de: https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Rico, L., & Lupiáñez, J. (2018). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Alianza Editorial. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=383463>
- Rico, L., & Moreno A. (2016). Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria. Pirámide. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=660283>
- Riquett, P. (2021). Fortalecimiento del pensamiento numérico a través de Classroom, fundamentado en el método de Pólya. Universidad del Norte. <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/11429#page=1>
- Robledo, J. (2009). Observación Participante: Informantes Clave y Rol del Investigador. *Nure Investigación* [Revista en Línea]. Disponible: <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/461/450>
- Sánchez, L. (2015). La teoría de las inteligencias múltiples en la educación. Universidad Mexicana. https://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/La_teoria_de_las_inteligencias_multiples_en_la_educacion.pdf
- Sandoval, C. (2002). Investigación cualitativa. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- San Martín, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(1), 104-122. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15530561008.pdf>
- Serrano, N. Vergel, M. y Díaz , Y. (2021). Ambiente colaborativo virtual para el aprendizaje del pensamiento numérico en estudiantes de grado once en zona de Catatumbo-Colombia. bol.redipe [Internet] 10(13):773-85. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1788>

- Siemens, G. (2005). Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, Ontario, 2(1), 1-8. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Socas, M. (2021). Dificultades y errores en el aprendizaje matemático: Análisis desde el enfoque lógico semiótico. *Una perspectiva didáctica*. 19-52 <https://documat.unirioja.es/descarga/articulo/2696955.pdf>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Contus.
- Suárez, J, Maiz, F, & Meza, M. (2010). Inteligencias múltiples: Una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje. *Investigación y Postgrado*, 25(1), 81-94. Recuperado en 25 de noviembre de 2024, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872010000100005&lng=es&tlang=es.
- Taborda, D. (2017). Inteligencias múltiples y su relación con el uso de las TIC en el aula de clase. Estudio de Caso: Colegio Digital de la Gobernación de AntioquiaInstitución Educativa José Antonio Galán (La Estrella – Antioquia). Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/9f3db7d6-2afa-426e-aed3-1487dd88d028/content>
- Trinidad, A., Carrero, V. & Soriano, R. (2006) Teoría fundamentada, Grounded Theory. La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional. *Cuadernos Metodológicos*, 37. Madrid. <https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/LaConstruccion dela Teoriadel Analisis Interpretacional.pdf>
- Troncoso, C. y Amaya, A. (2016). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista Facultad de Medicina*, 65(2), 329-32.
- UNESCO. (2023). Technology in education: A tool on whose terms? Global Education Monitoring Report 2023. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>
- UNESCO. (2024). Guidance for generative AI in education and research. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386697>
- Uvidia, C. (2021). Uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos. *CIEG, Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*. 49. 231-244. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2021/06/Ed.49231-244-Uvidia.pdf>
- Vasco, C. (2022). Desafíos en la enseñanza de las matemáticas en Colombia: Una mirada desde la investigación educativa. Magisterio. <https://scm.org.co/semblanzas/carlos-vasco/>

- Vásquez, E, y León, R.(2013). Educación y modelos pedagógicos. Secretaría de Educación de Boyacá, área misional.
https://www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ_modelos_pedag.pdf
- Vélez, E., Bucaran, C., & García, G. (2024). El Khan Academy como estrategia digital para el desarrollo del pensamiento matemático. *Revista San Gregorio*, 1(58), 40-45. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i58.2739>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Massachussets, USA: Harvard University Press

ANEXOS

[ANEXO A] CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE DEL PARTICIPANTE 01



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE ÉTICA



CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL REPRESENTANTE DEL PARTICIPANTE

1. Título tentativo de la investigación: MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA I. E. T. D ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO DE EL BANCO MAGDALENA
2. Propósito de la investigación: Generar un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena.
3. Responsable de la investigación: Lucenith Durán Gutiérrez
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador 03-09-2024 hasta 10-12-2024
5. Duración de la investigación: 6 meses
6. Nombre del participante: Laura Villalobos Bello
7. Nombre del representante del participante: Lorena Bello
8. Condiciones de la participación: Acepto cualquier trámite o llenar cualquier documento relacionado con la investigación
9. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/ beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin prejuicio por mi acción. Entiendo además que puede resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o comité de Ética de la institución.

Firma del responsable de la investigación

CC.

Correo electrónico

Contacto celular/ teléfono

Firma de representante del participante

CC.

Correo electrónico

Contacto celular/ teléfono

Lugar y fecha

[ANEXO B] CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL DOCENTE 01



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

COMITÉ DE ÉTICA



CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL DOCENTE

1. Título tentativo de la investigación: MODELO PEDAGÓGICO FUNDAMENTADO EN LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y LA INTEGRACIÓN DE LAS TRIC PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA I. E. T. D ARCESIO CÁLIZ AMADOR DEL MUNICIPIO DE EL BANCO MAGDALENA
2. Propósito de la investigación: Generar un modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC para el aprendizaje del pensamiento numérico en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador del municipio de El Banco Magdalena.
3. Responsable de la investigación: Lucenith Durán Gutiérrez
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: Institución Educativa Técnica Departamental Arcesio Cáliz Amador 03-09-2024 hasta 10-12-2024
5. Duración de la investigación: 6 meses
6. Condiciones de la participación: Acepto cualquier trámite o llenar cualquier documento relacionado con la investigación
7. Nombre del participante: Henry Molina
8. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/ beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar
9. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/ beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin prejuicio por mi acción. Entiendo además que puede resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o comité de Ética de la institución.

Firma del responsable de la investigación

CC.

Correo electrónico

Contacto celular/ teléfono

Firma de representante del participante

CC.

Correo electrónico

Contacto celular/ teléfono

[ANEXO C] FORMATO ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR



Institución Educativa Técnica Departamental
Arcesio Cáliz Amador

Entrevista dirigida a docentes

Introducción: Esta entrevista tiene como objetivo conocer las estrategias y recursos educativos que usted utiliza para la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento numérico en sus estudiantes, incluyendo la integración de las TRIC. En este sentido puede responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué estrategias específicas utiliza para desarrollar el pensamiento numérico en sus estudiantes?
2. ¿Cómo adapta sus métodos de enseñanza para abordar las diferentes habilidades y dificultades que presentan los estudiantes en relación al pensamiento numérico?
3. ¿Qué recursos educativos tradicionales encuentra más efectivos para la enseñanza del pensamiento numérico? ¿Por qué?
4. ¿De qué manera integra las TRIC en sus clases para fomentar el desarrollo del pensamiento numérico?
5. ¿Qué aplicaciones o software específicos utiliza para la enseñanza de las matemáticas? ¿Cómo los selecciona?
6. ¿Cómo evalúa el progreso de sus estudiantes en el desarrollo del pensamiento numérico? ¿Utiliza alguna herramienta digital para esto?
7. ¿Qué desafíos ha encontrado al implementar las TRIC en la enseñanza del pensamiento numérico? ¿Cómo los ha superado?
8. ¿Cuáles son las diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes desde que comenzó a integrar las TRIC en sus clases de matemáticas?
9. ¿Qué estrategias utiliza para fomentar la aplicación del pensamiento numérico en situaciones de la vida real de los estudiantes?
10. Si tuviera recursos ilimitados, ¿qué cambios o mejoras implementaría en su enseñanza del pensamiento numérico?

Cierre: Gracias por compartir sus experiencias y estrategias. Su aporte es muy valioso para nuestra investigación y para la mejora de la enseñanza de las matemáticas en nuestra institución



[ANEXO D] INSTRUMENTO OBSERVACIÓN PARTICIPANTE



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR



Institución Educativa Técnica Departamental
Arcesio Cáliz Amador

Instrumento Observación Participante

Fecha:	Grado:	Docente:
Observador:	Duración de la observación:	
I. Ambiente del Aula		
Disposición física del aula	<input type="checkbox"/> Tradicional <input type="checkbox"/> Grupos <input type="checkbox"/> En U <input type="checkbox"/> Otro: _____	
Recursos tecnológicos disponibles	<input type="checkbox"/> Computadoras <input type="checkbox"/> Tabletas <input type="checkbox"/> Proyector <input type="checkbox"/> Pizarra interactiva <input type="checkbox"/> Otro: _____	
II. Estrategias de Enseñanza		
Métodos utilizados por el docente (marcar todos los que apliquen)	<input type="checkbox"/> Exposición <input type="checkbox"/> Resolución de problemas <input type="checkbox"/> Trabajo en grupo <input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos <input type="checkbox"/> Uso de manipulativos <input type="checkbox"/> Otro: _____	
Nivel de participación de los estudiantes	<input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto Observaciones:	
III. Uso de TRIC		
Frecuencia de uso de TRIC durante la clase	<input type="checkbox"/> No se usaron <input type="checkbox"/> Uso ocasional <input type="checkbox"/> Uso frecuente <input type="checkbox"/> Uso constante	
Tipo de TRIC utilizadas	<input type="checkbox"/> Software educativo <input type="checkbox"/> Aplicaciones móviles <input type="checkbox"/> Plataformas en línea	

	<input type="checkbox"/> Videos educativos <input type="checkbox"/> Otro: _____
Propósito del uso de TRIC	<input type="checkbox"/> Presentación de contenido <input type="checkbox"/> Práctica de habilidades <input type="checkbox"/> Evaluación <input type="checkbox"/> Investigación <input type="checkbox"/> Otro: _____
IV. Desarrollo del Pensamiento Numérico	
Actividades orientadas al pensamiento numérico	<input type="checkbox"/> Estimación <input type="checkbox"/> Cálculo mental <input type="checkbox"/> Reconocimiento de patrones <input type="checkbox"/> Resolución de problemas contextualizados <input type="checkbox"/> Otro: _____
Nivel de comprensión demostrado por los estudiantes	<input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto Observaciones:
V. Interacción y Actitudes	
Interacción docente-estudiante	<input type="checkbox"/> Limitada <input type="checkbox"/> Adecuada <input type="checkbox"/> Frecuente Observaciones:
Actitud de los estudiantes hacia la clase	<input type="checkbox"/> Desinterés <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Entusiasmo Observaciones:
VI. Desafíos y Oportunidades Observadas	
Principales desafíos identificados:	
Oportunidades de mejora:	
VII. Observaciones Adicionales	

[ANEXO E] FORMATO ENTREVISTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR



Institución Educativa Técnica Departamental
Arcesio Cáliz Amador

Entrevista dirigida a estudiantes

Introducción: Hola, gracias por participar en esta entrevista. Queremos conocer tu experiencia y opiniones sobre el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento numérico. Tus respuestas nos ayudarán a mejorar la enseñanza en nuestra institución.

En esta ocasión vamos a abordar el pensamiento numérico, que es la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. Incluye la capacidad de comprender el tamaño de los números, reconocer patrones numéricos, realizar cálculos mentales y estimar resultados. En este sentido puedes responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué entiendes por pensamiento numérico y cómo crees que lo aplicas en tu vida diaria?
2. ¿Cuáles son los aspectos del pensamiento numérico que se te hacen más fáciles de comprender y aplicar?
3. ¿Qué dificultades específicas enfrentas cuando trabajas con números y operaciones matemáticas?
4. Describe el proceso que sigues cuando intentas resolver un problema que involucra cálculos numéricos.
5. ¿Cómo te sientes cuando logras resolver exitosamente un problema que requiere pensamiento numérico?
6. ¿Qué estrategias o métodos utilizados por tus profesores te han ayudado más a desarrollar tu pensamiento numérico?
7. ¿En qué situaciones fuera del aula has notado que utilizas tu pensamiento numérico?
8. Si pudieras sugerir una forma de mejorar la enseñanza del pensamiento numérico en tu escuela, ¿cuál sería?
9. ¿Cómo crees que el desarrollo de tu pensamiento numérico te beneficiará en tu futuro académico y profesional?
10. ¿Qué habilidad específica del pensamiento numérico te gustaría mejorar y cómo planeas hacerlo?

[ANEXO F] INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN



Estimado evaluador, sugiero llenar el instrumento de validación que a continuación se expone, con el propósito de obtener de cada instrumento, observaciones y sugerencias que den solidez al desarrollo y conclusión de la tesis doctoral. El presente cuadro tiene una fila para cada aspecto entrevistado u observado, en los cuales existe una columna para expresar descriptivamente la coherencia, pertinencia, redacción y sugerencias.

Pregunta de entrevista	Coherencia	Pertinencia	Redacción	Sugerencias
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

DATOS DEL EXPERTO

NOMBRES Y APELLIDOS _____

C.I.: _____

[ANEXO G] OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Interfaz

El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), denominado "IntelNum", constituye una herramienta digital interactiva diseñada con base en el modelo pedagógico fundamentado en las inteligencias múltiples y la integración de las TRIC, específicamente orientada al fortalecimiento del pensamiento numérico en estudiantes de básica secundaria. Su estructura intuitiva y atractiva buscó facilitar el aprendizaje mediante un entorno virtual dinámico que se adapta a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, fomentando así una experiencia educativa personalizada y significativa. Link de acceso: <https://view.genially.com/6776c61683c58adba398780c/interactive-content-intelnum>

Al ingresar, la pantalla inicial presenta el nombre del OVA, "IntelNum", un título que combina la esencia de las inteligencias múltiples con el pensamiento numérico, estableciendo desde el principio una conexión clara entre el modelo pedagógico y los objetivos de aprendizaje. Dicha introducción incluye elementos visuales llamativos y un diseño centrado en el usuario, lo que invita a explorar el contenido con interés y curiosidad.

Interfaz inicial del OVA



El menú principal del OVA permite a los estudiantes seleccionar el grado al que pertenecen, cubriendo desde sexto hasta noveno grado. Cada grado está cuidadosamente estructurado para incluir temas específicos relacionados con el pensamiento numérico, asegurando una progresión coherente y adecuada al nivel académico de los estudiantes. Una vez seleccionado el grado, los usuarios acceden a un submenú donde pueden explorar los temas disponibles, los cuales están organizados para fomentar un aprendizaje autónomo y dirigido.

Interfaz OVA grado específico

¡Hola, chicos y chicas de 6to grado! 🌟🌟

¡Bienvenidos a IntelNum, un espacio lleno de aprendizaje y diversión! 🌟

Aquí descubrirán cómo las matemáticas pueden ser emocionantes y útiles en su vida diaria. A través de juegos, actividades y retos interactivos, exploraremos juntos las operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división con **números naturales**.

Suma **Resta** **Multiplicación** **División**

Selección de tema de interés

Evalúa tus conocimientos

El OVA incluye un apartado denominado "Evalúa tus conocimientos", en el que los estudiantes tienen la oportunidad de medir su nivel de aprendizaje a través de una evaluación compuesta por preguntas relacionadas con el pensamiento numérico. Estas preguntas, inspiradas en las pruebas estandarizadas "Evaluar para Avanzar", están alineadas con los temas tratados en el OVA, asegurando una conexión directa entre los contenidos abordados y los estándares educativos. Este componente de evaluación no solo permite a los estudiantes reflexionar sobre su progreso, sino que también proporciona a los docentes una herramienta valiosa para identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de enseñanza según las necesidades individuales y grupales.

En cada tema, los estudiantes encuentran una explicación clara y detallada que facilita la comprensión de los conceptos matemáticos, acompañada por un video instructivo, este recurso multimedia refuerza el aprendizaje al ilustrar de manera visual y práctica los procedimientos y aplicaciones de los contenidos abordados, además, se incluye una sección titulada "¿Sabías qué?", que aporta datos curiosos, relevantes y contextuales sobre el tema, estimulando la curiosidad intelectual y la conexión entre el conocimiento matemático y su aplicación en el mundo real. Para consolidar lo aprendido,

se presentan ejemplos prácticos que guían paso a paso a los estudiantes en la resolución de problemas, ayudándolos a relacionar teoría y práctica de forma efectiva.

Interfaz OVA tema específico

La suma es una operación que nos ayuda a juntar cantidades. Por ejemplo: Si tienes 3 manzanas y tu amigo te da 5 más , ¿cuántas tienes en total?

$$3 + 5 = 8$$

Uno de los aspectos más destacados del OVA es la sección de "Retos y Juegos", diseñada para transformar el aprendizaje en una experiencia lúdica e interactiva, en esta sección, los estudiantes participan en actividades como juegos de arrastrar y soltar, laberintos matemáticos, cuestionarios rápidos, trivias y otros juegos diseñados para reforzar los conocimientos adquiridos. Las actividades no solo promueven el aprendizaje colaborativo y la competencia sana, sino que también integran elementos motivacionales que aumentan el compromiso de los estudiantes con los contenidos.

Estructura didáctica del OVA

Grado	Temas	Competencias a desarrollar	Recursos utilizados
6°	- Suma, resta, multiplicación y división con números naturales.	Resolver problemas de la vida cotidiana aplicando operaciones básicas con números naturales, utilizando estrategias de	- Videos explicativos - Juegos interactivos como arrastrar y soltar.

		cálculo mental, escrito y tecnológico.	- Sección “¿Sabías qué?”. - Evaluaciones interactivas.
7°	- Suma, resta, multiplicación y división con números enteros.	Aplicar correctamente las operaciones básicas con números enteros en diversos contextos, desarrollando el razonamiento lógico y analítico.	- Videos de procedimientos - Trivias matemáticas. - Laberintos interactivos. - Evaluación adaptativa.
8°	- Números racionales. - Números irracionales.	Identificar, representar y operar con números racionales e irracionales, comprendiendo su importancia en la resolución de problemas matemáticos y cotidianos.	- Gráficos visuales interactivos. - Cuestionarios rápidos. - Juegos de asociación. - Ejercicios con ejemplos prácticos.
9°	- Números reales. - Potencias con exponente entero. - Radicales. - Notación científica.	Comprender y aplicar las propiedades de los números reales, las potencias, los radicales y la notación científica para resolver problemas complejos y contextualizados.	- Videos didácticos sobre propiedades matemáticas. - Ejercicios dinámicos paso a paso. - Retos de cálculo interactivo. - Juegos de trivia y simulaciones prácticas.

[ANEXO H] EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS SOCIALIZACIÓN

