

Los entornos virtuales para abordar el aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de 7mo año de Educación Básica

Virtual environments for dynamic learning of mathematics in seventh grade elementary school students

Ramón Emilio Sevillano Caicedo¹ (ramonsevillano08@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0008-8033-0531>)

Fanny del Rocío Valdez Flores² (fanny.valdez@educacion.gob.ec) (<https://orcid.org/0009-0000-2280-3005>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La presente investigación tuvo como finalidad proponer una estrategia didáctica sustentada en el empleo de entornos virtuales, orientada a mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica de la Escuela de Educación General Básica “Macará”, en la provincia de Esmeraldas, Ecuador, durante el periodo lectivo 2024-2025. El estudio se enmarcó en un enfoque mixto, con nivel explicativo y diseño preexperimental. El diagnóstico inicial permitió identificar debilidades relevantes en el aprendizaje matemático, reflejadas en un bajo desempeño en varios indicadores y en la limitada aplicación de metodologías diversificadas en el aula. En respuesta a estas limitaciones, se diseñó una estrategia didáctica basada en fases estructuradas con objetivos específicos, recursos virtuales pertinentes y actividades contextualizadas, promoviendo la interacción, la exploración autónoma y la resolución de problemas desde una perspectiva participativa. La estrategia se alineó con criterios pedagógicos, técnicos y curriculares que favorecen el desarrollo progresivo de habilidades matemáticas mediante la integración de recursos digitales. La validación posterior a la implementación evidenció una mejora consistente en el aprendizaje dinámico, reflejada en un aumento generalizado del rendimiento y una mayor homogeneidad en los resultados obtenidos por los estudiantes. Estos hallazgos reafirman el valor de los entornos virtuales como mediadores del aprendizaje significativo en matemáticas, al potenciar la motivación, la comprensión conceptual y la transferencia de conocimientos a contextos reales. La propuesta contribuye con orientaciones prácticas para la transformación metodológica de la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica.

¹ Escuela de Educación General Básica “Macará”, Ecuador

² Unidad Educativa Josefa Calixto, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

Abstract

The purpose of this research was to propose a didactic strategy based on the use of virtual environments, oriented to improve the dynamic learning of mathematics in seventh grade students of Basic Education of the Educational Unit “Macará”, in the province of Esmeraldas, Ecuador, during the school year 2024-2025. The study was framed in a mixed approach, with an explanatory level and pre-experimental design. The initial diagnosis identified relevant weaknesses in mathematical learning, reflected in low performance in several indicators and in the limited application of diversified methodologies in the classroom. In response to these limitations, a didactic strategy was designed based on structured phases with specific objectives, relevant virtual resources and contextualized activities, promoting interaction, autonomous exploration and problem solving from a participatory perspective. The strategy was aligned with pedagogical, technical and curricular criteria that favour the progressive development of mathematical skills through the integration of digital resources. Post-implementation validation evidenced a consistent improvement in dynamic learning, reflected in a generalized increase in performance and greater homogeneity in the results obtained by the students. These findings reaffirm the value of virtual environments as mediators of meaningful learning in mathematics, by enhancing motivation, conceptual understanding and the transfer of knowledge to real contexts. The proposal contributes with practical guidelines for the methodological transformation of mathematics teaching in elementary education.

Palabras clave: entorno virtual, aprendizaje dinámico, matemática

Key words: virtual environment, dynamic learning, mathematics.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos en cuanto a la motivación y la capacidad de los estudiantes para interactuar activamente con conceptos abstractos. El aprendizaje dinámico, que promueve una participación activa y contextualizada, se ha mostrado eficaz para mejorar la comprensión y la retención de contenidos matemáticos (Farfán-Pimentel et al., 2023). Este enfoque resulta relevante en el contexto actual, donde se espera que los estudiantes desarrollen competencias tanto conceptuales como procedimentales en ambientes variados (Chacón et al., 2021).

La relación entre el aprendizaje dinámico y la autonomía del estudiante se evidencia en procesos donde los alumnos se implican en descubrir patrones y formular hipótesis. Esta dinámica genera mayor motivación intrínseca y fomenta la construcción de significados sólidos (Ramírez, 2015). En un entorno educativo inclusivo, dicha estrategia contribuye a atender ritmos y estilos de aprendizaje variados, favoreciendo la participación activa de todos.

El aprendizaje dinámico implica el uso de procesos iterativos donde el estudiante prueba, corrige y ajusta estrategias de resolución. Este ciclo favorece el desarrollo de pensamiento crítico y metacognición, competencias valoradas en los currículos contemporáneos (Farfán-Pimentel et al., 2022). En este sentido, su implementación en matemáticas puede mejorar tanto la precisión de los cálculos como la justificación del razonamiento, fortaleciendo funciones ejecutivas.

Asimismo, la constante interrelación entre contexto y contenidos matemáticos potencia la relevancia y el significado de los aprendizajes. Incorporar ejemplos relacionados con la vida diaria o el entorno local favorece el anclaje cognitivo y estimula la transferencia del conocimiento (Ureña-Villamizar et al., 2024). Esto beneficia al estudiante séptimo año, en quienes la conexión con su realidad tiene impacto en su compromiso y esfuerzo.

Finalmente, el aprendizaje dinámico permite evaluar el progreso real del estudiante a través de evidencias concretas: resolución de problemas, argumentación y explicaciones. Esto facilita una evaluación formativa más ajustada a su proceso y brinda retroalimentación continua (Intriago-Delgado et al., 2023). En consecuencia, se promueve una mejora sostenida en el logro de los objetivos curriculares de matemáticas.

La integración de entornos virtuales representa una extensión del aprendizaje dinámico, al brindar plataformas interactivas que permiten simulaciones, retroalimentación instantánea y seguimiento individualizado del progreso (Cañizares, 2024). Estas herramientas facilitan la visualización y manipulación de conceptos abstractos, favoreciendo una comprensión más profunda y personalizada del estudiante (Jaar, 2021). En consecuencia, los entornos virtuales se tornan un componente esencial para hacer más accesibles los procesos de aprendizaje dinámico.

La utilización de plataformas virtuales también posibilita la colaboración y el trabajo en red entre estudiantes, rompiendo barreras físicas y potenciando el aprendizaje entre pares (Jiménez, 2022). Esta modalidad favorece el desarrollo de habilidades comunicativas y argumentativas, pues los estudiantes exponen sus métodos, debaten soluciones y construyen conocimiento colectivamente. Así, el entorno virtual promueve tanto la dimensión cognitiva como la social del aprendizaje.

Además, el uso de recursos virtuales permite adaptar el proceso de instrucción a las necesidades individuales de cada alumno, ya que muchas plataformas incorporan herramientas de analítica educativa para monitorear progresos y dificultades (Castro et al., 2022). De este modo, es posible diseñar actividades con distintos niveles de complejidad, ajustadas al ritmo y estilo de aprendizaje, lo que repercute en una mejora sostenida del aprendizaje.

También resulta relevante que los entornos virtuales permiten integrar elementos lúdicos, como juegos y retos matemáticos, que estimulan la motivación y la persistencia ante tareas complejas (Agila et al., 2025). Estas dinámicas favorecen un aprendizaje activo, mediado por el disfrute y la curiosidad, lo cual es especialmente valioso en etapas donde el desarrollo emocional y cognitivo es acelerado.

El apoyo de entornos virtuales facilita, además, la evaluación formativa continua, con retroalimentación inmediata y seguimiento de avances en indicadores específicos de desempeño (Morán-Aguilar & Barberi-Ruiz, 2024). Esto permite a docentes y estudiantes identificar fortalezas y debilidades, ajustando las estrategias de enseñanza-aprendizaje en tiempo real, lo cual fortalece la eficacia del proceso educativo.

En el contexto de la implementación de estrategias con entornos virtuales para las matemáticas en Educación Básica, su importancia se revela en tres niveles fundamentales. Primero, promueven la resolución contextualizada de problemas mediante la simulación de situaciones reales, lo que fortalece la comprensión (Baloco & López, 2022). Segundo, facilitan la construcción colaborativa del conocimiento, promoviendo la argumentación y la validación del razonamiento matemático (González & Granera, 2021). Tercero, potencian el aprendizaje adaptativo y continuo, ya que permiten ajustar el nivel de complejidad y ofrecer retroalimentación inmediata según el avance del estudiante (Gualdrón Ortiz et al., 2020). Finalmente, la visualización interactiva de conceptos abstractos reduce barreras cognitivas y estimula la exploración autónoma (Monsalve & Serrano, 2019).

En este contexto, en la Escuela de Educación General Básica “Macará”, en la provincia de Esmeraldas, Ecuador, se desarrollan acciones pedagógicas dirigidas a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Educación Básica; no obstante, aún se manifiestan las siguientes insuficiencias:

- Baja capacidad para ubicar y argumentar posiciones de números enteros en el plano cartesiano.
- Dificultad para descomponer números mediante criterios de divisibilidad en contextos reales.
- Errores frecuentes al calcular perímetro y área de figuras geométricas vinculadas al entorno.
- Limitada precisión al medir longitudes, áreas, volúmenes y pesos en actividades prácticas.
- Incapacidad para interpretar gráficos y calcular medidas de tendencia central y probabilidad con coherencia.

Sustentado en los elementos anteriores se determinó el problema científico: ¿Cómo contribuir a la mejora del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica? Para atender la problemática identificada, se concibió como objetivo de la presente investigación: proponer una estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica de la Escuela de Educación General Básica “Macará”, en la provincia de Esmeraldas, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

Materiales y métodos

La investigación se sustentó en el enfoque mixto, el cual integra elementos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio para ofrecer una comprensión más completa del fenómeno investigado. Este enfoque permitió no solo medir los efectos de la intervención propuesta, sino también analizar en profundidad las percepciones de docentes y estudiantes involucrados (Hernández-Sampieri et al., 2018). La combinación de ambos enfoques resultó pertinente para abordar la complejidad del aprendizaje dinámico de las matemáticas.

El nivel de investigación adoptado fue el explicativo, ya que se buscó identificar relaciones causales entre la estrategia didáctica propuesta y la mejora del aprendizaje dinámico de las matemáticas. Este nivel permitió determinar el grado de incidencia de la variable independiente sobre la variable dependiente, mediante la observación controlada de los cambios producidos antes y después de la intervención (Hernández-Sampieri et al., 2018). La elección de este nivel respondió a la necesidad de obtener resultados sustentados en evidencia empírica.

Se utilizó un diseño de investigación acción de tipo preexperimental con preprueba y posprueba en un solo grupo. Esta modalidad permitió aplicar la estrategia didáctica y evaluar su efectividad mediante la comparación de los resultados obtenidos antes y después de su implementación. Al tratarse de una población específica y accesible, se empleó un único grupo de estudiantes sin grupo control, priorizando la intervención educativa contextualizada en el entorno real del aula.

El proceso de investigación fue realizado a través de las siguientes etapas:

1. Diagnóstico inicial del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica.
2. Diseño de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas.
3. Validación de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas.

La idea a defender que orientó esta investigación consistió en demostrar que: el aprendizaje dinámico de las matemáticas puede mejorar significativamente mediante el diseño e implementación de una estrategia didáctica basada en el uso de entornos virtuales. Se asumió que una intervención pedagógica contextualizada y respaldada por tecnología educativa permite una comprensión más activa, significativa y funcional de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica.

La variable dependiente en esta investigación fue la mejora del aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica. Esta se asumió como un proceso de adquisición activa, significativa y contextualizada de conocimientos y habilidades matemáticas, en donde el estudiante participa de manera reflexiva, manipulativa y crítica (Farfán-

Pimentel et al., 2022). Esta variable se operacionalizó en los siguientes indicadores (Ministerio de Educación, 2016):

- Ubicar pares de números enteros positivos en el plano cartesiano y argumentar sobre esa disposición
- Descomponer números en sus factores mediante el uso de criterios de divisibilidad, para resolver cálculos en contextos cotidianos
- Calcular perímetro y área de triángulos y cuadriláteros, vinculados a lugares históricos o elementos patrimoniales del entorno
- Medir longitudes, áreas, volúmenes y pesos de objetos del entorno inmediato mediante el cálculo
- Representar informaciones en diversos diagramas, calculando medidas de tendencia central y probabilidad

Para la recolección de información se aplicaron diversos instrumentos ajustados a la naturaleza del estudio:

- Prueba estandarizada a estudiantes para diagnosticar el aprendizaje de las matemáticas.
- Entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en el aprendizaje de las matemáticas e identificar las causas de las insuficiencias.
- Cuestionario a expertos para la valoración de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas.

Los instrumentos fueron validados antes de su implementación según el aporte de Fernández et al. (2022). Se evaluaron criterios de validez y fiabilidad mediante la consulta a expertos en educación y didáctica de las matemáticas. Para comprobar la consistencia interna de los ítems, se empleó el coeficiente alfa de Cronbach. En el caso de la prueba estandarizada tipo pretest y posprueba, se aplicó una escala tipo Likert con cuatro criterios: Muy deficiente, Deficiente, Satisfactorio, Excelente.

La muestra de la investigación coincidió con la población y estuvo compuesta por los 35 estudiantes de séptimo año de la Unidad Educativa. El tipo de muestreo fue censal, no probabilístico, al incluir la totalidad de estudiantes del grupo. Asimismo, se consideraron tres docentes que desarrollan actividades pedagógicas directamente con estos estudiantes, quienes participaron en entrevistas y en la validación de los instrumentos aplicados.

La validación de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas se realizó combinando el criterio de expertos con el preexperimento. Para la validación teórica, los expertos analizaron la propuesta según los siguientes criterios: pertinencia de los contenidos, viabilidad de aplicación, congruencia con el

nivel educativo, coherencia metodológica, y adecuación de los recursos virtuales. Este análisis permitió fortalecer teóricamente el diseño de la estrategia.

El preexperimento se llevó a cabo con la aplicación de una prueba diagnóstica (pretest) antes de implementar la estrategia didáctica, seguida de una prueba final (postest) al concluir la intervención. Los resultados obtenidos en ambas pruebas permitieron valorar el impacto de la estrategia en la mejora del aprendizaje dinámico de las matemáticas, con base en los indicadores definidos. Además, se observaron las variaciones en el desempeño de los estudiantes durante el proceso.

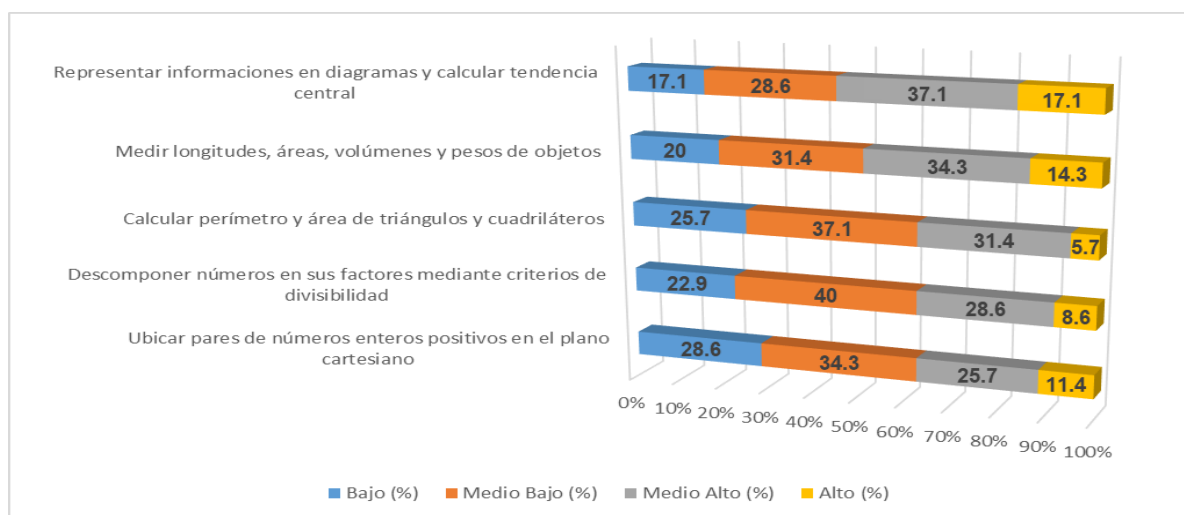
Se garantizaron los principios éticos de la investigación a través de la obtención de autorización por parte de las autoridades de la Unidad Educativa. Se solicitó consentimiento informado a los padres y representantes legales de los estudiantes participantes, explicándoles los objetivos y procedimientos de la investigación. Para el procesamiento de los datos obtenidos, se empleó Microsoft Excel, lo cual permitió sistematizar, tabular y representar gráficamente los resultados, facilitando su interpretación.

Resultados

Diagnóstico inicial de la mejora del aprendizaje dinámico de las matemáticas

El diagnóstico inicial de la mejora del aprendizaje dinámico de las matemáticas se desarrolló mediante la aplicación de una prueba estandarizada a los estudiantes y una entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en este proceso e indagar las causas que los originan. En la figura 1 se presentan los resultados cuantitativos de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes durante el diagnóstico inicial.

Figura 1. Resultados cuantitativos de la aplicación de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes durante el diagnóstico inicial



Fuente: elaboración propia

En el indicador Ubicar pares de números enteros positivos en el plano cartesiano, un total de 62.9% de los estudiantes se situó entre los niveles muy deficiente y deficiente. Este resultado indicó una limitada comprensión de las coordenadas cartesianas, lo que evidenció una débil apropiación del espacio bidimensional. Solo el 11.4% alcanzó un nivel excelente, lo que reflejó que la mayoría presentaba dificultades en razonamientos espaciales básicos.

Respecto al indicador Descomponer números en sus factores mediante criterios de divisibilidad, el 62.9% se ubicó también en los niveles bajos. Este resultado demostró un bajo dominio de los fundamentos de la divisibilidad y una limitada habilidad para aplicar los criterios correspondientes en contextos prácticos. El nivel excelente apenas alcanzó el 8.6%, lo que confirmó que esta habilidad presentaba importantes limitaciones en el grupo evaluado.

En el cálculo del perímetro y área de figuras geométricas, el 62.8% se situó entre los niveles muy deficiente y deficiente. Este resultado evidenció que los estudiantes mostraron dificultades para aplicar fórmulas geométricas básicas y vincular estos aprendizajes con contextos del entorno, como lugares patrimoniales. Solo el 5.7% alcanzó una valoración excelente, lo que indicó una escasa apropiación del contenido por parte de la mayoría.

En la medición de magnitudes como longitudes, áreas, volúmenes y pesos, el 51.4% del grupo se posicionó en los dos primeros niveles. Aunque se evidenció una mejoría en relación con los indicadores anteriores, todavía más de la mitad del grupo evidenció limitaciones en la estimación y uso de unidades de medida. El 14.3% alcanzó un nivel excelente, lo cual reflejó una heterogeneidad en el nivel de dominio de este contenido.

El indicador sobre representación de información en diagramas y cálculo de tendencia central mostró resultados menos desfavorables, ya que el 45.7% de los estudiantes se ubicó en los niveles muy deficiente y deficiente, y un 17.1% alcanzó el nivel excelente. Este comportamiento evidenció que, aunque persistían limitaciones, el tratamiento de datos presentaba un mayor nivel de comprensión comparado con otros contenidos.

De manera general, los resultados indicaron que la mayoría de los estudiantes presentó un desempeño limitado en todos los indicadores evaluados. Los porcentajes en los niveles muy deficiente y deficiente superaron el 50% en tres de los cinco indicadores, lo que reflejó una necesidad clara de intervención didáctica que permita fortalecer el aprendizaje de las matemáticas mediante estrategias que activen la participación, la contextualización y el razonamiento.

Los resultados de la entrevista a docentes evidenciaron que, si bien algunos estudiantes demostraban interés por los contenidos matemáticos, ese interés no se traducían en aprendizajes significativos. Se identificaron dificultades recurrentes en la comprensión de conceptos abstractos, especialmente en geometría y divisibilidad. Los docentes señalaron que los estudiantes se mostraban receptivos, pero requerían mediaciones más dinámicas y accesibles.

Los docentes destacaron que las estrategias empleadas en el aula tradicionalmente se basaban en ejercicios repetitivos y en el uso del libro de texto, lo cual limitaba el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Reconocieron que era escasa la integración de recursos digitales en las clases y que no existía una sistematización en el uso de entornos virtuales de aprendizaje, lo que afectaba la motivación y el desempeño de los estudiantes.

Además, los entrevistados indicaron que existían marcadas diferencias en el ritmo de aprendizaje, y que muchos estudiantes requerían apoyos personalizados. Las actividades prácticas eran poco frecuentes, lo cual impactaba en la comprensión de contenidos relacionados con medidas, geometría y probabilidad. También mencionaron que la vinculación de los contenidos con el entorno era insuficiente.

Finalmente, los docentes coincidieron en la necesidad de renovar las estrategias didácticas a través del uso de tecnologías educativas que permitan a los estudiantes explorar, simular y construir aprendizajes desde contextos reales. Reconocieron que una estrategia con base en entornos virtuales facilitaría la interacción activa con los contenidos y permitiría atender la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el grupo.

En resumen, los resultados del diagnóstico inicial evidenciaron importantes limitaciones en el aprendizaje dinámico de las matemáticas, tanto desde la evaluación directa del rendimiento estudiantil como desde la percepción docente. La escasa aplicación de estrategias contextualizadas y mediadas por tecnologías, junto con las dificultades en contenidos específicos, justificó la necesidad de implementar una propuesta didáctica innovadora.

Diseño de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas

El desarrollo de la estrategia didáctica se fundamentó en la necesidad de potenciar procesos de aprendizaje activo, reflexivo y contextualizado de las matemáticas, mediante el uso de entornos virtuales accesibles, interactivos y pertinentes al nivel educativo de los estudiantes. Esta estrategia fue concebida como una intervención pedagógica estructurada que articula el aprendizaje por descubrimiento, el enfoque por competencias y la integración de tecnologías educativas para fortalecer las capacidades lógico-matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica.

Objetivo general:

Mejorar el desarrollo del aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica, a través de la integración progresiva de recursos digitales, actividades significativas y tareas contextualizadas, que permitan fortalecer el razonamiento

lógico, la resolución de problemas y la conexión de los saberes matemáticos con situaciones reales y patrimoniales del entorno inmediato.

Fase 1. Exploración diagnóstica del nivel de desempeño en el aprendizaje dinámico de las matemáticas

Objetivo específico: identificar el nivel de desempeño inicial de los estudiantes en relación con los cinco indicadores definidos, mediante el uso de entornos virtuales y técnicas de recolección de información que permitan caracterizar logros y dificultades en el aprendizaje matemático.

Acciones del docente:

- Diseñó y aplicó una prueba estandarizada digital a través de Google Forms, con ítems organizados por indicador, incorporando textos, gráficos, mapas y elementos interactivos para evaluar el razonamiento matemático en contextos reales.
- Preparó una entrevista semiestructurada aplicada a los docentes que acompañan el proceso educativo, con el fin de recabar información cualitativa sobre prácticas pedagógicas, fortalezas y limitaciones observadas en los estudiantes.
- Facilitó una introducción lúdica al diagnóstico mediante herramientas como Kahoot y Quizziz para reducir la ansiedad evaluativa y generar compromiso.

Acciones de los estudiantes:

- Participaron en la resolución de la prueba diagnóstica digital, manifestando sus conocimientos y estrategias de resolución.
- Se involucraron en juegos virtuales de repaso y exploración previa, activando conocimientos que serían evaluados formalmente.
- Dialogaron en pequeños grupos mediante foros virtuales (Edmodo) sobre cómo se relacionan las matemáticas con su vida cotidiana.

Recursos utilizados:

- Google Forms.
- Kahoot y Quizziz.
- Plataforma Edmodo o entorno virtual institucional.
- Guía digital para la entrevista docente.

Evaluación:

- Se analizaron los resultados cuantitativos por indicador e ítem.
- Se elaboró una matriz de evaluación cualitativa a partir de los informes de los docentes.
- Se determinó un perfil inicial del grupo, diferenciando niveles de desempeño en cada contenido.

Fase 2: comprensión y representación espacial en el plano cartesiano

Objetivo específico: desarrollar en los estudiantes la capacidad de ubicar y argumentar la disposición de pares de números enteros positivos en el plano cartesiano, mediante el uso de simuladores y plataformas interactivas que favorezcan el aprendizaje visual y lógico.

Acciones del docente:

- Introdujo el contenido a través de GeoGebra Classroom, creando actividades guiadas para construir el plano cartesiano, ubicar puntos y explorar simetrías.
- Propuso el uso de videos interactivos sobre el plano cartesiano y sus aplicaciones en mapas, coordenadas de ciudades, ejes de trayectos patrimoniales.
- Promovió una actividad integradora en la que los estudiantes debían representar su “ruta escolar” usando coordenadas reales y ficticias en una plantilla digital.

Acciones de los estudiantes:

- Manipularon de forma autónoma el entorno de GeoGebra para ubicar pares ordenados.
- Respondieron a retos matemáticos publicados en la plataforma, explicando sus respuestas mediante audios breves o notas digitales.
- Diseñaron un mapa virtual donde ubicaron puntos clave de su comunidad (casa, escuela, parque, centro de salud) en coordenadas, justificando su ubicación.

Recursos utilizados:

- GeoGebra (versión web y app).
- Plantillas digitales de mapas locales en Canva.
- Plataforma Padlet para publicar y comentar mapas individuales.

Evaluación:

- Evaluación formativa mediante rúbricas para medir precisión, argumentación y uso adecuado de coordenadas.
- Retroalimentación individual en Padlet sobre el mapa diseñado.
- Registro digital de avances por estudiante y nivel de desempeño en el indicador correspondiente.

Fase 3. Descomposición numérica y criterios de divisibilidad aplicados a contextos cotidianos

Objetivo específico: fortalecer en los estudiantes la habilidad de descomponer números naturales en sus factores y aplicar criterios de divisibilidad para resolver problemas contextualizados, empleando recursos digitales que permitan la exploración autónoma y colaborativa del contenido.

Acciones del docente:

- Explicó mediante una videoclase sincrónica en Zoom o Google Meet los conceptos fundamentales sobre factorización y criterios de divisibilidad, utilizando una pizarra interactiva (Jamboard).
- Diseñó actividades secuenciales en Classroom y Nearpod, con ejercicios de elección múltiple, verdadero/falso y resolución de problemas cotidianos relacionados con repartos equitativos, medidas y compras.
- Estimuló el trabajo colaborativo mediante salas virtuales para resolver casos y compartir estrategias de resolución.

Acciones de los estudiantes:

- Visionaron de forma asincrónica videos tutoriales elaborados por el docente y seleccionaron recursos de apoyo.
- Aplicaron criterios de divisibilidad a través de juegos interactivos en plataformas como Educaplay y Wordwall, reforzando conceptos mediante la repetición lúdica.
- Elaboraron videos cortos o grabaciones de voz justificando la descomposición numérica de situaciones cotidianas propuestas en foros digitales.

Recursos utilizados:

- Plataforma Google Classroom.
- Nearpod y Jamboard.
- Educaplay, Wordwall, Canva.
- Videos y podcasts didácticos.

Evaluación:

- Pruebas digitales con retroalimentación automática y análisis de respuestas.
- Observación del desempeño en actividades colaborativas virtuales.
- Evaluación de producciones digitales en base a rúbricas: claridad conceptual, pertinencia del contexto y argumentación.

Fase 4. Cálculo del perímetro y área de figuras vinculadas al patrimonio local

Objetivo específico: desarrollar la capacidad de calcular el perímetro y el área de triángulos y cuadriláteros mediante el análisis de elementos patrimoniales y lugares históricos del entorno, promoviendo el uso de herramientas digitales de medición, diseño y visualización espacial.

Acciones del docente:

- Seleccionó imágenes y esquemas de espacios patrimoniales locales (plazas, monumentos, fachadas) y los integró en una galería interactiva en Genially, proponiendo problemas de cálculo geométrico asociados a ellos.

- Implementó una actividad de diseño geométrico virtual en la que los estudiantes debían calcular medidas reales estimadas, con apoyo de herramientas de dibujo en línea (GeoGebra, Canva).
- Orientó foros de reflexión sobre el valor del patrimonio cultural y la utilidad práctica del cálculo matemático en la vida comunitaria.

Acciones de los estudiantes:

- Explorar la galería digital e identificar figuras geométricas presentes en elementos del entorno físico.
- Realizaron estimaciones de perímetro y área mediante herramientas de medición virtual, tomando en cuenta las proporciones reales.
- Participaron en la elaboración de infografías colaborativas que integraron los cálculos realizados y el valor cultural del objeto patrimonial analizado.

Recursos utilizados:

- Genially, Canva, GeoGebra.
- Banco de imágenes locales (aportadas por estudiantes o el docente).
- Plantillas digitales para diseño de infografías.

Evaluación:

- Evaluación mediante rúbricas del producto digital elaborado.
- Validación de los procedimientos utilizados en el cálculo.
- Participación activa en foros y presentaciones grupales.

Fase 5. Representación y análisis de datos estadísticos en diagramas

Objetivo específico: desarrollar en los estudiantes la habilidad de representar información cuantitativa en diferentes tipos de diagramas, calculando medidas de tendencia central y valorando el significado de los datos en contextos escolares o sociales próximos.

Acciones del docente:

- Expuso mediante videoconferencia interactiva los conceptos de media, moda y mediana, ilustrando ejemplos mediante hojas de cálculo en línea (Google Sheets).
- Propuso la recolección de datos reales (por ejemplo, tiempo de estudio, comidas preferidas, juegos más practicados), que los estudiantes debían sistematizar y graficar.
- Activó un reto colaborativo: diseñar una presentación digital con los resultados del análisis estadístico, incluyendo interpretación de los datos en función del grupo.

Acciones de los estudiantes:

- Recolectaron datos mediante formularios de Google o encuestas en el aula virtual.

- Elaboraron tablas de frecuencia y gráficos (barras, circulares, pictogramas) en Google Sheets o Canva.
- Expusieron sus hallazgos en una videoconferencia grupal, interpretando las medidas de tendencia central y su utilidad.

Recursos utilizados:

- Google Forms y Sheets.
- Canva, PowerPoint, Genially.
- Pizarras colaborativas digitales.

Evaluación:

- Revisión de la consistencia de datos, cálculos y representaciones.
- Participación en la interpretación y discusión grupal.
- Rúbrica de evaluación del producto final, considerando precisión matemática, claridad expositiva y aplicación contextual.

En síntesis, el diseño de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas integró de manera estructurada objetivos específicos, fases progresivas, acciones pedagógicas diferenciadas y recursos tecnológicos pertinentes. Su elaboración consideró los indicadores curriculares, las características del contexto escolar y las posibilidades de interacción digital, promoviendo aprendizajes significativos a través de experiencias activas, contextualizadas y mediadas tecnológicamente.

Validación de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas

Antes de la implementación de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas, se procedió inicialmente a su validación mediante el criterio de expertos, según Rodríguez et al. (2021). Para ello, se seleccionaron seis expertos en Didáctica y Matemática, con experiencia comprobada en el diseño curricular, la integración de tecnologías educativas y la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica, de los cuales se consideraron cinco en el proceso definitivo de validación.

La selección de los cinco expertos se fundamentó en el análisis de dos criterios: el coeficiente de conocimiento, que valora el dominio del experto sobre la temática entre 0 y 10, y el coeficiente de argumentación, que evalúa la capacidad de fundamentar sus juicios en la misma escala. Los expertos seleccionados obtuvieron un promedio de 9,6 en el coeficiente de conocimiento y de 9,4 en el coeficiente de argumentación, lo cual garantizó una valoración altamente especializada, técnicamente sustentada y pertinente al enfoque del diseño propuesto.

Los expertos completaron un cuestionario estructurado que permitió recoger sus valoraciones y sugerencias para optimizar las estrategias de intervención antes de su implementación. El instrumento incluyó ítems relacionados con la coherencia metodológica, la viabilidad, la pertinencia de los contenidos, la adecuación de los recursos y la congruencia con el nivel educativo. La retroalimentación proporcionada fue tanto cualitativa como cuantitativa, lo cual permitió realizar ajustes precisos y pertinentes a la estrategia antes de su aplicación con los estudiantes.

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de los cinco expertos. Se aprecia una concordancia significativa entre sus valoraciones, lo cual refuerza la consistencia de los criterios evaluados y la calidad del diseño propuesto.

Tabla 1. Resultados de las valoraciones emitidas por los expertos

Criterios evaluados	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Media	Desviación estándar
Pertinencia de los contenidos	9.5	9.0	10.0	9.5	9.0	9.4	0.37
Viabilidad de aplicación	9.0	9.0	9.5	9.0	8.5	9.0	0.37
Congruencia con el nivel educativo	9.5	9.0	9.0	9.5	9.0	9.2	0.25
Coherencia metodológica	9.0	8.5	9.5	9.0	9.0	9.0	0.34
Adecuación de los recursos virtuales	9.5	9.0	10.0	9.5	9.0	9.4	0.37

El análisis estadístico de los datos permitió observar que los valores medios por criterio oscilaron entre 9.0 y 9.4, lo cual indica una alta valoración general del diseño. La desviación estándar baja en todos los criterios (≤ 0.37) demuestra una concordancia significativa entre las valoraciones, lo que evidencia consenso técnico en torno a la solidez de la propuesta. La pertinencia de los contenidos y la adecuación de los recursos virtuales fueron los criterios con mayor puntuación, lo que refuerza el carácter contextualizado y actualizado del diseño.

La coherencia metodológica y la congruencia con el nivel educativo también presentaron valoraciones estables y positivas, con medias cercanas a 9.0. Esto indica que el diseño de la estrategia responde a principios pedagógicos aplicables a la Educación Básica y a las características del grupo destinatario. El criterio de viabilidad, aunque con una media ligeramente inferior, mantiene una valoración alta y homogénea, lo que sugiere que los expertos consideraron factible su implementación en el entorno escolar ecuatoriano.

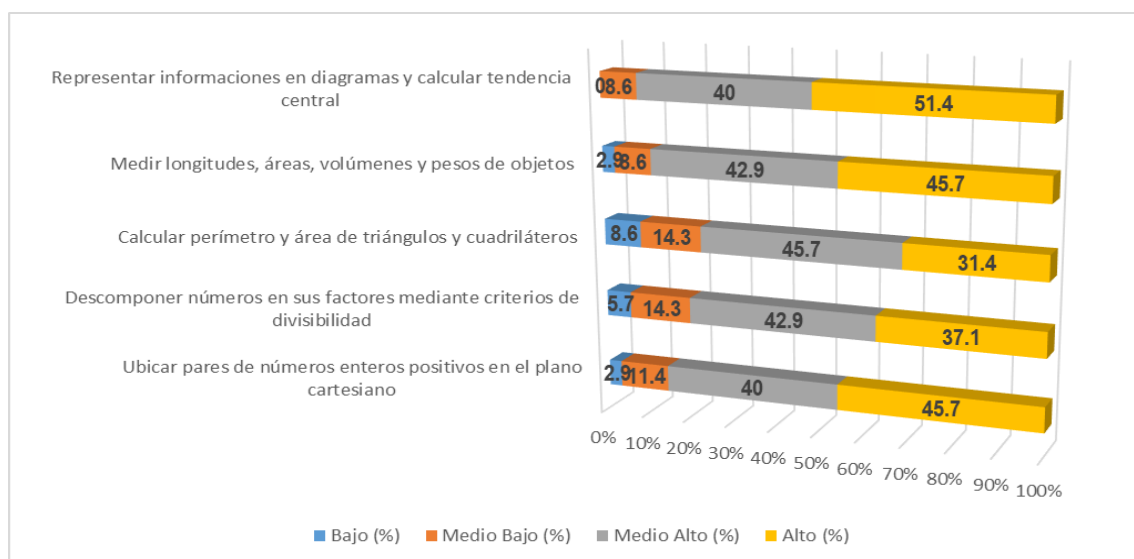
Entre las recomendaciones emitidas por los expertos se destacó la necesidad de diversificar los formatos de presentación digital para atender los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. También se sugirió reforzar las actividades colaborativas sincrónicas con apoyo en rúbricas de coevaluación para fomentar una mayor interacción entre pares, y ajustar la carga cognitiva en algunas fases para evitar la sobrecarga en el manejo simultáneo de herramientas digitales.

Otras sugerencias incluyeron ampliar el banco de recursos visuales vinculados al patrimonio local en la fase de geometría, e integrar elementos de autoevaluación en las actividades estadísticas. Estas recomendaciones fueron incorporadas al diseño final, mejorando la funcionalidad, claridad y alcance de la estrategia didáctica, sin alterar su estructura ni sus objetivos pedagógicos fundamentales.

Luego de la valoración por los expertos de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de Educación Básica, se realizó una mejora de su concepción a partir de las observaciones y recomendaciones emitidas. Posteriormente, se procedió a su implementación en la Unidad Educativa, como parte del periodo lectivo 2024-2025, en el cual participaron 35 estudiantes del séptimo grado de Educación General Básica.

Posteriormente a la implementación de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas, se procedió a su validación práctica mediante el desarrollo de la posprueba, como parte del diseño preexperimental aplicado. Esta prueba permitió valorar el nivel alcanzado por los estudiantes en los cinco indicadores previamente establecidos. En la figura 2 se presentan los resultados cuantitativos obtenidos en la aplicación de la prueba estandarizada durante la posprueba.

Figura 2. Resultados cuantitativos de la aplicación de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes durante la posprueba



Fuente: elaboración propia

En el indicador relativo a la ubicación de pares de números enteros positivos en el plano cartesiano, se evidenció un alto desempeño de los estudiantes. El 45.7 % obtuvo una calificación excelente, mientras que el 40.0 % alcanzó un nivel satisfactorio. Solo el 11.4 % fue clasificado como deficiente y un 2.9 % como muy deficiente. Estos resultados demuestran una comprensión significativa del concepto de coordenadas cartesianas y su aplicación práctica.

En la descomposición de números en sus factores y la aplicación de criterios de divisibilidad, el 42.9 % de los estudiantes logró un nivel satisfactorio y el 37.1 % obtuvo un desempeño excelente. Sin embargo, un 14.3 % fue clasificado como deficiente y un 5.7 % como muy deficiente, lo que evidencia una mejora general, aunque persisten dificultades puntuales que deben ser abordadas con refuerzo específico.

En el cálculo de áreas y perímetros de triángulos y cuadriláteros, los datos reflejan que el 45.7 % de los estudiantes obtuvo resultados satisfactorios y un 31.4 % alcanzó un nivel excelente. A pesar de los avances, un 14.3 % fue evaluado como deficiente y un 8.6 % como muy deficiente, lo que indica una necesidad de afianzamiento en la comprensión geométrica aplicada a contextos reales.

Respecto a la medición de longitudes, áreas, volúmenes y pesos, se identificó un desempeño notoriamente elevado: 45.7 % excelente y 42.9 % satisfactorio. Solo el 8.6 % obtuvo resultados deficientes y el 2.9 % fue clasificado como muy deficiente. Esta distribución sugiere que los entornos virtuales permitieron visualizar y manipular objetos de forma eficaz, facilitando la comprensión de estas magnitudes.

Finalmente, en el indicador vinculado con la representación de informaciones en diagramas y el cálculo de medidas de tendencia central, el 51.4 % de los estudiantes obtuvo una calificación excelente y el 40.0 % alcanzó un nivel satisfactorio. Solo el 8.6 % se ubicó en la categoría deficiente y ningún estudiante fue clasificado como muy deficiente, lo que indica un avance considerable en la interpretación y organización de datos estadísticos.

En la validación se analizó también la media aritmética para comparar el rendimiento promedio de los participantes antes y después de la intervención, y la desviación estándar para examinar la variabilidad de los datos y la consistencia de los resultados. En la tabla 2 se presentan los valores correspondientes a ambos estadígrafos para cada uno de los indicadores evaluados.

Tabla 2. Estadígrafos comparativos de la preprueba y la posprueba

Indicadores evaluados	Media preprueba	Desviación estándar preprueba	Media posprueba	Desviación estándar posprueba
Ubicar pares de números enteros positivos en el plano	2.20	0.83	3.28	0.68

cartesiano				
Descomponer números en sus factores mediante criterios de divisibilidad	2.23	0.76	3.11	0.74
Calcular perímetro y área de triángulos y cuadriláteros	2.17	0.81	3.00	0.76
Medir longitudes, áreas, volúmenes y pesos de objetos	2.43	0.77	3.37	0.66
Representar informaciones en diagramas y calcular tendencia central y probabilidad	2.54	0.79	3.43	0.59

Los valores de la media obtenidos en la posprueba reflejaron una mejora generalizada del rendimiento en todos los indicadores, con puntuaciones entre 3.00 y 3.43, en comparación con los resultados de la preprueba que oscilaron entre 2.17 y 2.54. Esta progresión demuestra que la estrategia didáctica implementada tuvo un impacto positivo sobre la adquisición y consolidación de competencias matemáticas específicas en los estudiantes.

La desviación estándar de la posprueba se redujo en todos los indicadores en comparación con la preprueba, situándose entre 0.59 y 0.76, lo que indica una disminución en la dispersión de los datos y un aumento en la homogeneidad del grupo. Este comportamiento sugiere que los estudiantes se beneficiaron de manera equitativa del enfoque metodológico propuesto, consolidando aprendizajes más estables y uniformes.

La menor variabilidad registrada en los desempeños finales se tradujo en una mayor consistencia en los logros alcanzados. Esto evidencia que la estrategia didáctica no solo permitió incrementar el nivel de desempeño, sino también minimizar las brechas de aprendizaje entre los estudiantes, especialmente en aquellos indicadores que inicialmente mostraban mayor dificultad.

En síntesis, la validación mediante el preexperimento demostró que la estrategia didáctica propuesta generó avances significativos en el aprendizaje dinámico de las matemáticas, tanto en el promedio del grupo como en la reducción de la heterogeneidad del rendimiento. Los resultados alcanzados corroboran la efectividad de los entornos virtuales como mediadores pedagógicos en la enseñanza de contenidos matemáticos contextualizados.

Discusión

En el estudio de Baloco y López (2022), se destaca un incremento del 78 % de estudiantes en niveles altos de desempeño tras la implementación de ambientes virtuales mediados por el ABP. En esta investigación, el 51.4 % alcanzó un nivel excelente en la representación de datos y el 45.7

% en la comprensión del plano cartesiano, lo que valida que la aplicación de estrategias contextualizadas en entornos digitales produce transformaciones significativas en el aprendizaje matemático.

Por su parte, en la investigación de González y Granera (2021), los resultados mostraron que un 65 % de los estudiantes logró un aprendizaje satisfactorio o excelente en el uso de herramientas digitales para la resolución de problemas matemáticos. En esta investigación, indicadores como "medición de objetos" y "criterios de divisibilidad" alcanzaron un 45.7 % y 37.1 % en nivel excelente respectivamente, lo cual se aproxima a los resultados del estudio comparado, reafirmando la efectividad de los EVA.

En el trabajo de Gualdrón Ortiz et al. (2020), el 82 % de los estudiantes mejoró su pensamiento lógico-matemático mediante AVA. En este estudio, la mejora también fue significativa, ya que los cinco indicadores evaluados registraron más del 70 % de estudiantes en niveles satisfactorios o excelentes. Esto evidencia que la integración de recursos digitales y el trabajo con datos reales promueven el razonamiento matemático de forma sostenida.

Monsalve y Serrano (2019) reportaron un incremento del 60 % en desempeño matemático en ambientes virtuales que incorporaron organizadores gráficos según estilos de aprendizaje. En este estudio, el 40.0 % de los estudiantes alcanzó niveles satisfactorios en todos los indicadores, y entre un 31.4 % y 51.4 % obtuvo desempeños excelentes, ratificando que la diversidad de formatos digitales y el trabajo visual apoyan la mejora del aprendizaje en matemáticas.

El análisis comparativo evidencia que los resultados de esta investigación se alinean con los hallazgos de estudios precedentes, tanto en el uso de entornos virtuales como en la mejora del pensamiento matemático. La estrategia implementada demuestra coherencia con enfoques pedagógicos actuales centrados en el uso didáctico de la tecnología para generar aprendizajes significativos, contextualizados y sostenibles en el tiempo.

Conclusiones

- La integración de entornos virtuales en la enseñanza de las matemáticas aporta dinamismo, personalización, interacción y evaluación continua, proveyendo un marco propicio para el desarrollo de aprendizajes significativos y sostenibles en estudiantes de Educación Básica.
- La investigación se sustenta en el enfoque mixto, con nivel explicativo y diseño preexperimental con preprueba y posprueba, cuya finalidad fue proponer una estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales para mejorar el aprendizaje dinámico de las matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación Básica de la Escuela de Educación General Básica “Macará”, en la provincia de Esmeraldas, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

- Los resultados del diagnóstico inicial confirmaron que existen debilidades significativas en el aprendizaje dinámico de las matemáticas en los estudiantes de séptimo año. La evaluación cuantitativa reveló bajos niveles de desempeño en varios indicadores, mientras que la información cualitativa aportada por los docentes demostró una limitada diversidad metodológica. Estos elementos sustentan la pertinencia de una estrategia didáctica basada en entornos virtuales para atender dichas problemáticas.
- La estrategia didáctica diseñada con base en el uso de entornos virtuales para favorecer el aprendizaje dinámico de las matemáticas respondió a criterios pedagógicos, técnicos y curriculares coherentes. Al estructurarse en fases con objetivos claros, actividades contextualizadas y recursos digitales adecuados, la propuesta se orienta al desarrollo de habilidades matemáticas mediante procesos participativos y flexibles, que permiten una mejor articulación entre la enseñanza tradicional y las potencialidades del entorno virtual.
- La validación de la estrategia didáctica con el empleo de entornos virtuales evidenció una mejora sustancial en el aprendizaje dinámico de las matemáticas. Los indicadores evaluados mostraron incrementos significativos en la media y una reducción general en la variabilidad, lo que indica un progreso tanto en rendimiento como en consistencia. La intervención resultó eficaz para fortalecer competencias matemáticas vinculadas con contextos reales, reafirmando el potencial de las tecnologías educativas como facilitadoras del aprendizaje significativo.

Referencias

- Agila, J. C. R., Tipan, L. A. Q., Mariuxi, C. C. L., Mayorga, J. G. L., & Castro, N. E. V. (2025). Diseño e Implementación de Estrategias Pedagógicas Innovadoras para la Enseñanza de Matemáticas en Entornos Virtuales. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 5(1), 3670-3687.
- Baloco, C., & López, Ó. (2022). Ambientes virtuales de aprendizaje con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Praxis*, 18(2), 1-22.
- Cañizares, G. N. R. (2024). El Rol de la IA en la Enseñanza de Matemáticas en Entornos Virtuales. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social*, 3(6), 2111-2133.
- Castro, M. Y. T., Yataco, P. V., Valdivia, M. I. V., & López, G. S. L. (2022). Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales. Una Revisión Sistemática. *Alpha Centauri*, 3(2), 46-59.
- Chacón, F. Y. C., Fernández, F. E. B., Ferrer, L. R. G., & Mendocilla, W. E. C. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 382-390.

- Farfán-Pimentel, J. F., Lizandro-Crispín, R., Rodríguez-Galán, D. B., Calderon-Chambi, M. E., & Farfán-Pimentel, M. D. E. (2022). Estrategia khan academy en el aprendizaje de la matemática en la educación básica: una revisión teórica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 6871-6887.
- Farfán-Pimentel, J. F., Valdez-Asto, J. L., Serveleon-Quincho, F., Asto-Huamani, A. Y., Carreal-Sosa, C. L., & Farfán-Pimentel, D. E. (2023). Quizizz en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria: Una revisión teórica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 2987-3005.
- Fernández Cobas, L. C., Borrero Rivero, R., & Vega Marín, M. G. (2022). Validación de un instrumento para el diagnóstico de estrategias institucionales de enfrentamiento al cambio climático. *Opuntia Brava*, 14(4).
- González, J. I., & Granera, J. (2021). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista Científica Estelí*, 49-62.
- Gualdrón Ortiz, D. P., Cudris Torres, L., Barrios Núñez, A., Olivella López, G., Bermúdez Cuello, J. C., & Gutiérrez García, R. A. (2020). Los AVA como estrategia didáctica en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(3), 257-272.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Intriago-Delgado, Y. M., Vergara-Ibarra, J. L., & López-Fernández, R. (2023). Uso de los recursos didácticos, desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría plana. *MQRInvestigar*, 7(3), 2278-2296.
- Jaar, J. C. (2021). Revisión actualizada: enseñanza de las matemáticas desde los entornos virtuales de aprendizaje. *Ciencia y Educación*, 5(2), 25-40.
- Jiménez Huarcaya, A. (2022). Entorno virtual para el aprendizaje de las matemáticas en la competencia de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes del tercer año de secundaria en una institución educativa pública de Lima.
- Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito, Ecuador. (en línea) Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Monsalve, A. M. S., & Serrano, M. A. S. (2019). Organizadores gráficos: Estrategia didáctica en ambientes virtuales mediada por la identificación de estilos de aprendizaje. *CITAS: Ciencia, innovación, tecnología, ambiente y sociedad*, 5(1), 5.



- Morán-Aguilar, M. A., & Barberi-Ruiz, O. E. (2024). Evaluación de las experiencias educativas a través de entornos virtuales en el Subnivel Preparatoria. *MQRInvestigar*, 8(2), 1200-1227.
- Ramírez, C. A. (2015). Diseño de herramientas que fomentan el aprendizaje de matemáticas con ayuda de Matemática 10. *Elementos*, 5(5).
- Rodríguez Medina, M. A., Poblano-Ojinaga, E. R., Alvarado Tarango, L., González Torres, A., & Rodríguez Borbón, M. I. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
- Ureña-Villamizar, Y. C., Henao-Gómez, M. A., Vargas-Velásquez, O. A., Ramírez-Ramírez, J. R., & Fernández-Nieto, E. L. (2024). Ma-Tecn: Modelo innovador para fomentar competencias lógico-matemáticas. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(2), 63-74.