TRASCENDERE

Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua

ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

DESARROLLO DE UN AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE BASADA EN LA COMPETENCIA DEL RAZONAMIENTO CUANTITATIVO PARA ESTUDIANTES DEL GRADO UNDÉCIMO

Yeri Maritza Morcote Rodríguez[1]
yerymor2025doc@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-5771-828X
Institución Educativa
Jorge Eliecer Gaitan Ayala
Bello, Antioquia
Colombia

Luz Angela Bolívar Salomón[2]
angela.bolivar1986@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-0532-4498
Institución Educativa
Jorge Eliecer Gaitán Ayala
Bello, Antioquia
Colombia

Recibido: 16/01/2026 **Revisado: 20/02/2026** **Aprobado: 24/03/2026**

RESUMEN

En Colombia, el sistema educativo evalúa las competencias de los estudiantes de educación media, mediante evaluaciones estandarizadas saber 11°; en los últimos años los resultados a nivel nacional e institucional evidencian un bajo desempeño en el área de matemáticas, específicamente en la competencia genérica de razonamiento cuantitativo. El objetivo fundamental de esta investigación fue desarrollar un aula virtual de aprendizaje (AVA) basada en la plataforma Classroom e integrada con recursos educativos digitales (RED) para fortalecer dicha competencia en los estudiantes de grado undécimo de la institución educativa distrital Aluna Fe y Alegría de Santa Marta. Metodológicamente, el estudio se adscribió al enfoque cualitativo con un alcance exploratorio-descriptivo y un diseño no experimental longitudinal. Se trabajó con una muestra no probabilística intencional de 39 estudiantes para el diagnóstico y un grupo focal de 15 estudiantes para la prueba piloto. Los datos se recolectaron mediante un cuestionario diagnóstico con Google Forms, un diario de campo para la observación de

[1] Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitan Ayala, docente básica primaria, Colombia, Magister en TIC para la Educación, universidad de investigación y desarrollo (UDI) 2025. Línea de investigación: LIGEVPEA03.
[2] Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán Ayala, docente de básica primaria, Colombia, Magíster en gestión de la tecnología educativa. Universidad de Santander (UDES) 2014. Línea de investigación: LIGEVPEA03.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

las secuencias didácticas y entrevistas estructuradas de satisfacción. Los resultados iniciales confirmaron serios vacíos cognitivos y un nivel de competencia del 34% correspondiente a desempeño bajo. Tras la implementación de las secuencias didácticas virtuales, los diarios de campo y las entrevistas demostraron que el recurso tecnológico fue altamente pertinente y eficiente para dinamizar los procesos cognitivos, promover la autonomía y consolidar el andamiaje lógico-matemáticos de los estudiantes tanto dentro como fuera del aula.

Palabras clave: aula virtual, competencia, razonamiento cuantitativo, recursos educativos digitales.

DEVELOPMENT OF A VIRTUAL LEARNING CLASSROOM BASED ON QUANTITATIVE REASONING COMPETENCE FOR ELEVENTH-GRADE STUDENTS

ABSTRACT

In Colombia, the education system assesses the competencies of high school students through standardized “Saber 11°” assessments. In recent years, results at the national and institutional levels have shown low performance in mathematics, specifically in the generic competency of quantitative reasoning. The primary objective of this research was to develop a virtual learning classroom (VLC) based on the Classroom platform and integrated with digital educational resources (DER) to strengthen this competency among 11th-grade students at the Aluna Fe y Alegría district school in Santa Marta. Methodologically, the study adopted a qualitative approach with an exploratory–descriptive scope and a non-experimental longitudinal design. The study utilized a non-probabilistic, purposive sample of 39 students for the diagnostic assessment and a focus group of 15 students for the pilot test. Data were collected using a diagnostic questionnaire via Google Forms, a field journal for observing the instructional sequences, and structured satisfaction interviews. Initial results confirmed serious cognitive gaps and a competency level of 34%, corresponding to low performance. Following the implementation of the virtual teaching sequences, the field journals and interviews demonstrated that the technological resource was highly relevant and effective in enhancing the learning processes cognitive skills, promote autonomy, and consolidate students’ logical-mathematical scaffolding both inside and outside the classroom.

Keywords: virtual classroom, competency, quantitative reasoning, digital educational resources.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

TRASCENDERE
Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
REPORTE DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

Las metodologías tradicionales de enseñanza que son evidentes en las aulas de clase contemporáneas limitan significativamente el desarrollo de habilidades y competencias de alta demanda cognitiva en los estudiantes de educación media. Uno de los casos más críticos se evidencia en los razonamientos cuantitativos, cuya ausencia impide que los estudiantes ejecuten procesos analíticos complejos, para ofrecer respuestas asertivas a las problemáticas de su entorno social y económico. Esta situación se agrava, por la escasa o casi nula implementación de recursos tecnológicos innovadores y de mediaciones didácticas interactivas, que transformen la percepción de los estudiantes, frente al aprendizaje de las matemáticas en diversas instituciones educativas.

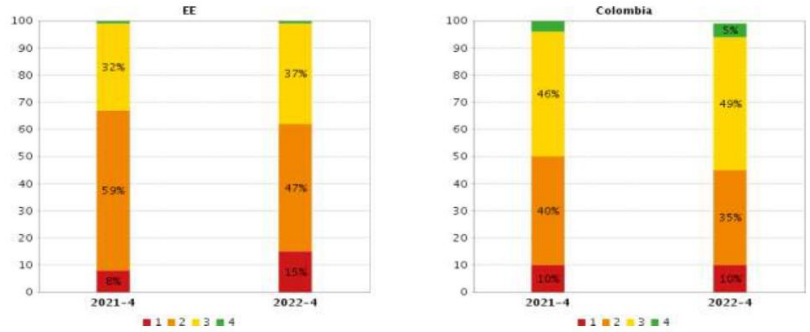
En Colombia, el ministerio de educación nacional (MEN) realiza un seguimiento a la calidad educativa, mediante las evaluaciones estandarizadas saber 11°, las cuales históricamente han reflejado el bajo desempeño en las competencias asociadas al pensamiento lógico matemático, en todos sus aspectos y dimensiones. En el escenario local, registrada en la investigación no cambia demasiado este diagnóstico, ya que en la Institución Educativa Distrital Aluna Fe y Alegría, un mega colegio oficial ubicado en la zona urbana de Santa Marta, que atiende a poblaciones vulnerables de estrato uno y dos, se sitúa de forma persistente en la categoría socioeducativa tipo C del ICFES, la

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

cual, a su vez, es la que categoriza e indica el nivel medio bajo de las instituciones en esta prueba de estado. A continuación, se presenta una figura representando los porcentajes reales de la institución en los años 2021 y 2022 respectivamente.

Figura 1.

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas



Nota: Datos Resultados pruebas saber histórico 2021, 2022 Matemáticas

La clasificación en este caso denota que más de la mitad de sus estudiantes obtienen puntuaciones por debajo del 33% en las pruebas de estado. Además, las evaluaciones diagnosticas complementarias, como el programa “martes de prueba” de Milton Ochoa aplicadas en el año 2023 a modo de simulacro y ensayo de la prueba nacional, evidenciaron que el 34% de los estudiantes de grado undécimo permanecen en un nivel bajo, respecto al contenido genérico y un preocupante 47% se ubica en un nivel bajo para los contenidos no genéricos. A esto, se le suma todos los vacíos acumulados durante el confinamiento post COVIC 19, donde las anomalías en la conectividad impidieron, la apropiación de nociones bases indispensables para el

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

aprendizaje, obstruyendo que el docente oriente al estudiante en el proceso de una manera más efectiva, solucionando sus dudas e inquietudes, por medio de diversas estrategias que le permitieran adquirir de mejor manera estos conceptos y competencias básicas.

Justificar este estudio, implica asumir que el razonamiento cuantitativo no es una simple operatividad numérica abstracta, sin mayor importancia en el desarrollo de los individuos, sino una competencia ciudadana vital, que debe perdurar para toda la vida y que se fundamenta en la interpretación de gráficos, el análisis de porcentajes, el procesamiento financiero y la argumentación basada en datos empíricos de la vida cotidiana. La relevancia de esta competencia en los seres humanos se evidencia cuando al no dotar a los jóvenes de estas destrezas, se restringen las posibilidades de acceso a la educación superior y su inserción optima al campo laboral. Por ende, surge la necesidad de articular herramientas lúdicas e interactivas, como las aulas virtuales de aprendizaje (AVA) y los recursos educativos digitales (RED) para flexibilizar y enriquecer los entornos ordinarios.

A partir de esta realidad, se presenta la formulación de la pregunta que orienta la investigación, donde se cuestiona sobre ¿Cómo favorecer el aprendizaje de la competencia de razonamiento cuantitativo en estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Distrital Aluna del distrito de Santa Marta, por medio del desarrollo de un aula virtual de aprendizaje (AVA)? Las docentes investigadoras para dar respuesta a este interrogante inicial plantearon el objetivo general “Desarrollar un aula virtual de

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

aprendizaje (AVA) con recursos educativos digitales para la competencia de razonamiento cuantitativo en estudiantes de grado undécimo de la IED Aluna fe y alegría del distrito de Santa Marta" que apunto a implementar un aula virtual de aprendizaje (AVA) con recursos educativos digitales (RED), para desarrollar de manera más asertiva y didáctica la competencia de razonamiento cuantitativo en estudiantes de grado undécimo de la (IED) Institución Educativa Aluna Fe y Alegría.

Por consiguiente, también se trazaron los siguientes objetivos específicos para cumplir con el objetivo general planteado en el desarrollo de la investigación:

1. Determinar el nivel de competencias matemáticas en razonamiento cuantitativo de los estudiantes del grado undécimo de la IED Aluna Santa Marta, por medio de una evaluación diagnóstica.
2. Diseñar una propuesta pedagógica articulada con la creación de un grupo de estudio matemático para aplicar un recurso educativo digital a través de un aula virtual de aprendizaje (AVA) para desarrollar la competencia en razonamiento cuantitativo en los estudiantes.
3. Validar la pertinencia del aula virtual de aprendizaje para desarrollar las competencias de razonamiento cuantitativo a través de una prueba piloto con estudiantes de grado undécimo.

Epistemológicamente, la investigación se fundamentó en la teoría de aprendizaje constructivista (Montoya et al, 2019, pág. 45) la cual dentro del documento plantea

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

TRASCENDERE
Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
REPORTE DE INVESTIGACIÓN

específicamente que "El aprendizaje constructivista es una de las principales teorías que respaldan el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y modelos formativos sustentados en las tecnologías web" … lo que aporto significativamente al sustento teórico de la propuesta que se buscó implementar, así mismo cuando se referencio la teoría sociocultural de Vygotsky (1982), se planteó que “el proceso de desarrollo cultural puede definirse en cuanto a su contenido, como el desarrollo de la personalidad del niño y de la concepción del mundo” … (Pág. 42) entendiendo que, el conocimiento se construye a partir del conflicto cognitivo y la interacción mediada por herramientas digitales avanzadas. Por último, se adoptó los principios de la pedagogía critica de Paulo Freire (1970) donde se enfatizó en que:

> "Ciertamente, La "Pedagogía del Oprimido" de Paulo Freire es una obra seminal en el campo de la pedagogía crítica. El libro argumenta que los sistemas educativos tradicionales son intrínsecamente opresivos y que se necesita un nuevo enfoque de la educación para liberar a las personas oprimidas de sus condiciones sociales y económicas. Freire sostiene que “este proceso es fundamental para que los individuos se conviertan en agentes activos de cambio en sus propias vidas y en la sociedad en su conjunto” … (pág. 44)

Lo anterior, esta alineado con el enfoque institucional de Fe y Alegría dentro del cual se refiere a cuatro pilares, tales como la innovación educativa, la transformación social, la formación de lideres con pensamiento crítico y reflexivo; aspectos fundamentales dentro de los cuales se promueve la adopción critica de la pedagogía de la liberación, donde el acto educativo se ve como un proceso integral, transformador y participativo que direcciona a los estudiantes hacia un conocimiento dinámico, inclusivo

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

y emancipador que los capacita como agentes activos de su cambio de vida y de la sociedad; en sí, desde una visión institucional, este acto no se limita a la transmisión de conocimientos, sino que implica la construcción activa del aprendizaje, la interacción social y el desarrollo de competencias para la vida, desde este punto de vista el documento plantea que los estudiantes, utilicen los datos matemáticos adquiridos, para reflexionar y transformar las anomalías de su propio contexto socioeconómico.

En relación con lo anterior se puede deducir que el proyecto de investigación analizado tiene un enfoque conceptual bien estructurado, integral y coherente ya que combina la teoría educativa con la innovación tecnológica para abordar una problemática real en el aprendizaje de las matemáticas. Se fundamenta en la necesidad de transformar las practicas pedagógicas tradicionales mediante el uso de recursos digitales y ambientes virtuales, con el fin de desarrollar competencias clave para la vida y el acceso a la educación superior en los jóvenes de grado undécimo. Este enfoque guía todo el proceso de desarrollo, ejecución y evaluación del proyecto por medio de las pruebas diagnósticas, las secuencias didácticas, el uso de las plataformas y herramientas digitales, así como la evaluación continua de los procesos desarrollados.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

TRASCENDERE
Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
REPORTE DE INVESTIGACIÓN

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, idóneo para explorar y describir las realidades pedagógicas subjetivas, desde la perspectiva directa de los actores sociales implicados, quienes actúan como sujetos reflexivos, analíticos y no como meros objetos estáticos de medición. El alcance del estudio fue descriptivo, con un diseño metodológico no experimental, de corte longitudinal, recolectando información de momentos diferenciados del proceso de aprendizaje, para inferir sobre las transformaciones y las dinámicas adaptadas. La población objeto del estudio, estuvo conformada por la totalidad de los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Distrital Aluna Fe y Alegría, que correspondía a un universo de 111 estudiantes; sin distinción definida de sexo o edad, solo se tuvo como requisito que estuviesen en el grado undécimo.

Seguidamente, se aplicó un muestreo no probabilístico intencionado, donde se dio una selección en la muestra de 39 estudiantes, clasificando 21 mujeres y 18 hombres; con edades entre los 15 y 17 años, para la realización del diagnóstico formal y la aplicación de los cuestionarios interactivos. De esta muestra general, se consolidó un grupo focal de 15 estudiantes, para el despliegue minucioso de la prueba piloto, la interacción y la realización de las entrevistas cualitativas de validación final de los resultados, así como de la percepción de la propuesta. Para dar respuesta final a los

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

objetivos planteados al inicio de la investigación, se estructuraron tres instrumentos validados rigurosamente por pares expertos y un comité técnico universitario.

El primero de estos, fue una prueba diagnóstica aplicada por medio de Google forms la cual estuvo constituida por 11 ítems de opción múltiple, enfocados en las sub-competencias de razonamiento cuantitativo (interpretación, representación, formulación y argumentación) en contextos genéricos. Como segundo instrumento, se tuvo en cuenta la observación participante y el diario de campo con una ficha estructurada metódicamente para registrar comportamientos, actitudes, niveles de andamiaje cognitivo y la interacción sincrónica de los estudiantes durante las secciones virtuales, mediadas por las herramientas Zoom y Google Classroom; este instrumento fue de uso exclusivo de registro para las investigadoras, donde en cada encuentro se hizo la adecuada anotación de aspectos relevantes de lo que sucedió durante las intervenciones.

El tercer y último instrumento, fue la entrevista estructurada de manera cualitativa con valoraciones post intervención, aplicada al grupo focal para recopilar las percepciones subjetivas, los niveles de satisfacción, la usabilidad técnica y pertinencia pedagógica del aula virtual de aprendizaje (AVA). En este momento especifico de la investigación, se eligió de manera aleatoria los estudiantes para la implementación de este tercer instrumento tan importante y valioso para el proceso investigativo, considerando como criterio que el participante estuviera dentro del grupo y que asistiera a todas las secuencias de manera sistémica, sin fallas o ausencias. Siendo coherente

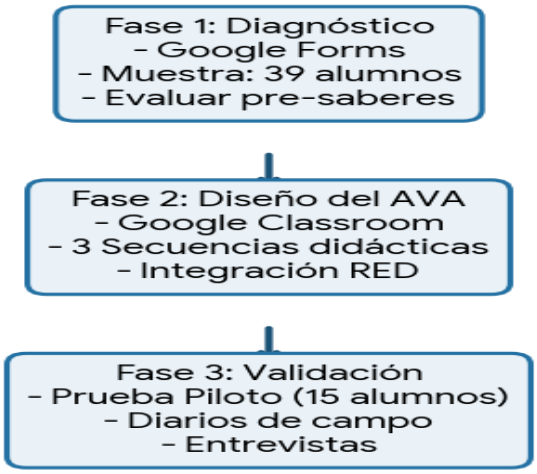
https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

TRASCENDERE
Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
REPORTE DE INVESTIGACIÓN

con lo anteriormente descrito y siguiendo con el rumbo de la investigación que se estableció de forma rigurosa, coherente y sistémica por medio de tres grandes fases que se detallan visualmente en el siguiente flujograma se estableció el camino metodológico de la investigación:

Figura 2

Fases de la investigación



Nota. Relación de las fases del proyecto con los instrumentos aplicados.

Elaborado por Bolívar y Morcote (2026)

Para el caso de la ejecución de las fases dentro del estudio realizado, se encontró que dentro de la fase uno (1) se planteó determinar el nivel de competencias matemáticas en razonamiento cuantitativo de los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Distrital Aluna Fe y Alegría de Santa Marta por medio de la evaluación diagnostica, aplicada a los 111 estudiantes de la institución que estaban cursando grado

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

undécimo; por consiguiente, para la fase dos (2) diseñar una propuesta pedagógica articulada con la creación de un grupo de estudio matemático, aplicar un recurso educativo digital (RED) a través de un aula virtual de aprendizaje (AVA) para desarrollar la competencia en razonamiento cuantitativo de los estudiantes lo que corresponde directamente al diseño del AVA en Google Classroom y las secuencias didácticas desarrolladas para vincularlas dentro de la misma.

En este momento de la investigación se desarrollaron las secuencias didácticas basadas en los cuadernillos del ICFES, a través de una exploración y selección en la web de diversos recursos educativos digitales, así como herramientas de evaluación y ejercicios en línea con contenidos realizados por algunas de las investigadoras así como el uso de plataformas de YouTube, ICFES interactivo, Educaplay, entre otras plataformas que fueron esenciales para el desarrollo de la competencia matemática; en esta fase, las secuencias didácticas elaboradas fueron incorporadas en la plataforma virtual y en ellas se encuentra una estructura de motivación, presaberes, fase de desarrollo de contenidos, fase de aplicación y por último una fase de evaluación de los contenidos aprendidos.

En la fase tres (3) se validó la pertinencia del aula virtual del aprendizaje (AVA) para el desarrollo de las competencias de razonamiento cuantitativo a través de la prueba piloto con estudiantes de grado undécimo; es aquí donde se reduce la muestra a 15 estudiantes quienes desarrollaran la prueba piloto y la encuesta, que determina las percepciones después de haber participado del uso e incorporación del AVA, para afianzar los saberes específicos en el área de matemáticas. El análisis de datos

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

cualitativos combinó la tabulación descriptiva de la información obtenida de las respuestas de opción múltiple del diagnóstico, junto con el análisis de los contenidos registrados en los diarios de campo y las transcripciones de las entrevistas, lo que se relacionó cruzando la información y garantizando la triangulación metodológica de la investigación.

La metodología expuesta anteriormente y analizada desde el documento original demuestra una rigurosidad en su planificación y coherencia interna de sus componentes. El diseño cualitativo exploratorio, respaldado por un muestreo intencional y una rica variedad de instrumentos validados, proporciona una estructura metodológica adecuada para responder de forma integral a la pregunta de investigación. Al combinar la objetividad diagnostica con la riqueza fenomenológica de la observación y la entrevista, el estudio logra estructurar un camino claro para evaluar la medición tecnológica a través de un AVA puede favorecer y transformar el aprendizaje del razonamiento cuantitativo en la educación media colombiana.

RESULTADOS

Los hallazgos registrados en la investigación se exponen y relacionan de manera directa con los objetivos específicos planteados inicialmente, es así como la prueba diagnóstica ejecutada en Google forms evidenció, que los estudiantes de grado undécimo poseían serias deficiencias estructurales en razonamiento cuantitativo. Los

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

resultados arrojados en la prueba diagnóstica evidenciaron una falta de interpretación y argumentación por parte de los estudiantes, se muestra la falta de razonamiento cuantitativo en el momento de responder las preguntas, las cuales arrojaron como resultado un 75% de respuestas erróneas, en las 11 preguntas planteadas de manera general. Después de realizar un análisis secuencial de pregunta por pregunta ese consolidado demostró, que más del 65% de los evaluados respondieron incorrectamente los ítems que requerían deducir información implícita en tablas estadísticas complejas y realizar operaciones de conversión proporcional básica.

Una vez realizados los anteriores procesos, se pudo identificar que los estudiantes tendían a mecanizar algoritmos numéricos aislados, peor fracasaban de forma constante y sistémica al intentar argumentar la validez del procedimiento matemático frente a un problema contextualizado. Ante este panorama adverso, resultante de la prueba diagnóstica, se dio inicio a las diversas fases planteadas para la ejecución del proyecto, abordando el diseñó el aula virtual de aprendizaje (AVA), estructurado en Google Classroom, el cual no opero como algo meramente instrumental, sino que se logró establecer como un artefacto cultural, que modifico las estructuras interactivas tradicionales dentro del aula de clase, lo que desencadeno de manera positiva que la plataforma digital fuera un puente hacia una zona de desarrollo próximo virtual donde el repositorio de Colombia aprende, los videos interactivos y los simuladores actuaron como andamios dinámicos ajustados a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

TRASCENDERE
Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
REPORTE DE INVESTIGACIÓN

El contenido se basó en pruebas realizadas por el estado, las cuales se profundizaron en el razonamiento cuantitativo; para dar un acercamiento más real al contexto al cual el estudiante se va a enfrentará en una prueba real, permitiendo que el estudiante aprenda a analizar, interpretar y solucionar problemas basados en contextos contextualizados y del entorno real, lo que significará a largo plazo, que logre interpretar la información de mejor manera brindándole una ventaja para la comprensión de las pruebas futuras. Continuamente se abordó la propuesta, la cual se ejecutó mediante tres secuencias didácticas, meticulosamente planificadas y orientadas de manera particular a las competencias matemáticas que se querían fortalecer, siendo la primera secuencia encaminada hacia la interpretación y representación de datos numéricos y estadísticos cotidianos.

La segunda secuencia se centró en la formulación y ejecución de estrategias lógico-matemáticas frente a problemas financieros y proporciones; la última de las fue orientada a la argumentación matemática crítica y validación de conjeturas probabilísticas. Cada secuencia didáctica, incorporo recursos educativos digitales (RED) abiertos, foros asincrónicos interactivos, infografías animadas y simulacros de entrenamiento basados en el banco de preguntas liberadas por el ICFES. El despliegue de la prueba piloto con el grupo focal por su parte demostró la eficiencia y pertinencia del AVA teniendo un rol mediador del proceso cognitivo, ya que género en el estudiantado un nivel de autonomía que inicialmente no se evidenciaba, puesto que fue el estudiante quién definió el tiempo y las veces que quería acceder al AVA para mejorar sus procesos

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

de aprendizaje en el área matemáticas. A continuación, se incorpora el alcance de las secuencias didácticas:

Tabla 1

Matriz de correspondencia tecno-pedagógica de las secuencias didácticas implementadas en el AVA.

SECUENCIA DIDÁCTICA	EJE COMPONENTE DEL RAZONAMIENTO	MEDIACIÓN DIGITAL (RED) INCORPORADA	DIMENSIÓN DE APRENDIZAJE (FREIRE/VYGOTSKY)
Secuencia 1	Interpretación y Representación	Infografías interactivas y análisis de tablas de datos cotidianos.	Interacción con el entorno social y decodificación del contexto.
Secuencia 2	Formulación y Ejecución	Simuladores matemáticos y resolución de problemas guiados.	Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y andamiaje tutorial.
Secuencia 3	Argumentación y Validación	Foros de discusión asincrónica y micro simulacros ICFES.	Praxis crítica, debate entre pares y co-construcción del saber.

De acuerdo con los diarios de campo y las observaciones realizadas, la interacción inicial estuvo marcada por la interrupción tecnológica, es decir la falta de conocimiento sobre el manejo de las plataformas virtuales por parte de los estudiantes, lo que dificulto inicialmente los encuentros, ya que por parte de las investigadoras se estimaba que la población contaba con las competencias necesarias de manejo

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

tecnológico, al considerar que venían de una inmersión virtual en pandemia, por medio del estudio a distancia; no obstante, a partir del andamiaje cognitivo asincrónico y el acompañamiento personalizado en Zoom, los educandos pasaron de una postura pasiva a un rol protagónico y colaborativo. Lo anterior se sustenta y se comprueba en relación con los aportes de Novak y Gowin (1988) quienes sustentan:

> "que la transformación del aprendizaje es un proceso cognitivo en el cual se concibe al individuo como "un sujeto consciente de su aprendizaje, convirtiéndose en un sujeto más activo, responsable y eficaz frente a los aprendizajes, en definitiva, más capaz de aprender a aprender" (Pág. 42).

Por su parte la entrevista de satisfacción, cuyo objetivo principal fue validar la pertinencia del aula virtual de aprendizaje para el desarrollo de la competencia de razonamiento cuantitativo, recopilando información pertinente sobre la percepción de los estudiantes frente a la experiencia después de haber interactuado con el AVA. La entrevista fue diseñada en un formulario de Google y compartida con los estudiantes por medios digitales, este arrojo que el 100% de los participantes, considero pertinente y amigable el uso de Google Classroom como un espacio innovador para el entrenamiento de las competencias matemáticas. Manifestaron que la posibilidad de acceder a los simulacros virtuales en varias ocasiones disminuyo de forma notable el estrés y la ansiedad de la matemática tradicional, permitiéndoles apropiarse de los contenidos de acuerdo con sus ritmos de aprendizajes individuales, interactuar entre sí, contrastando estos con el aprendizaje presencial que se estaba dando en la cotidianidad escolar.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

Una vez culminada la intervención, el análisis de los momentos de la investigación, el registro de los diarios de campo y la entrevista de satisfacción se tiene una percepción positiva en la que los resultados evidencian satisfactoriamente que el diseño no experimental longitudinal permitió registrar una transición positiva del momento inicial al final de la investigación. Los estudiantes pasaron de una postura pasiva y receptiva a un rol mucho más activo y de autorregulación, validado epistemológicamente la confluencia entre las TIC y las teorías del constructivismo social en sectores de alta vulnerabilidad socioeducativa.

INTERPRETACIÓN

Los resultados de esta investigación coinciden y dialogan estrechamente con antecedentes nacionales e internacionales, brindando consolidación de la investigación en relación con la mediación tecnológica y el trabajo colaborativo configurando la estructura cognitiva del estudiante, a su vez exponen dinámicas que merecen ser analizadas a la luz de antecedentes teóricos y los marcos contextuales. La existencia de un nivel de competencia inicial bajo (34%), ratifica las tendencias reportadas por la OCDE (2018) las cuales se soportaron desde los resultados de las pruebas PISA 2018 y su impacto en Colombia las cuales en el área de matemáticas se promedió en 391 puntos, donde la brecha frente al promedio mínimo de la OCDE (489 puntos) fue de 98 puntos por debajo de este y los diagnósticos nacionales de Borrero (2020), los cuales analizó la

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

calidad educativa en Colombia a partir de los resultados de la prueba PISA 2012-2018, revelando que los estudiantes colombianos en el área de matemáticas solo alcanzaron un 80% del promedio mínimo requerido a nivel internacional.

Reflejando una vez más la brecha histórica estructural que separa a Colombia de los estándares internacionales de alfabetización matemática. Al contrastar estos hallazgos con el antecedente nacional de Bonilla (2021), quién al igual que el documento aquí analizado implemento el AVA “matemáticas Misaelistas” en Bogotá y cuyo objetivo, estaba enfocado en el fortalecimiento de las competencias matemáticas por medio de Google Classroom articulando secuencias didácticas, permite confirmar que las aulas virtuales actúan modificando las oportunidades pedagógicas al interior de las instituciones educativas oficiales, sin importar si se encuentran en el centro o la costa del país, permitiendo flexibilizar los limites rígidos del currículo tradicional y captar la atención e interés de los educandos de una manera más eficaz y cercana a sus intereses.

Así mismo, los hallazgos dentro de las conclusiones locales de Blanco (2021) en la Institución Educativa Distrital Liceo Samario de Santa Marta, donde la incorporación de plataformas interactivas (GeoGebra) atrajo la apropiación geométrica, este a su vez valida el impacto positivo de la tecnología en la educación matemática de Santa Marta; ya que ambas investigaciones se desarrollaron en el mismo territorio, en instituciones educativas distritales oficiales y a su vez comparten la problemática en el área específica de matemáticas y se implementó el uso de un recurso educativo digital, que se evidencio como dinamizo las clases dando soluciones efectivas y transferibles del conocimiento.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

Una limitación intrínseca de esta investigación, radico en la intermitencia en el acceso a dispositivos tecnológicos estables por parte de los estudiantes, ya que en el caso de los equipos de telefonía en su mayoría eran de propiedad de los padres de familia o algún adulto con el que compartieron su uso en horarios limitados, esto debido a sus condiciones socioeconómicas vulnerables, ubicados en estratos uno y dos bajo, aunque el AVA solvento la asincronía, flexibilizando estas conexiones a destiempo y de acuerdo a la oportunidad de conexión individual de cada estudiante, los vacíos de infraestructura técnica en el inventario computacional, continúan representando un desafío para la inclusión educativa digital absoluta en las escuelas o instituciones oficiales, ya que es evidente un bajo equipamiento tecnológico relacionado con la cantidad del estudiantado al cual se le brinda el servicio educativo.

A su vez, la conectividad que tiene la institución es de baja potencia, lo que no permite conexión total; estas situaciones permiten dejar abierto el cuestionamiento científico, para que futuras investigaciones ahonden y profundicen sobre el adecuado y urgente uso, de estas estrategias tecnológicas dentro de las instituciones educativas oficiales de todo el país. Aunque en Colombia las brechas de inversión en educación oficial, la desconexión y la falta de infraestructura sigue siendo una piedra en el camino, hacia la transformación de la educación, es por ello que investigaciones como estas, donde se plantean estrategias y se propone un aprendizaje diferente, logran dejar resultados bastantes positivos en la población intervenida y con la institución en la que se desarrollan estos estudios de manera temporal, ya que estos procesos en realidad se

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

llevan a cabo en los proyectos investigativos que realizan los docentes para su formación profesional, quedando de cierta forma abandonados una vez culminados los estudios.

En relación con lo anterior, es necesario indicar que si hubiese mayor inversión en educación, investigación y tecnología; estos estudios deberían ser las bases de otras estrategias que resignifiquen los procesos de enseñanza y aprendizaje en todas y cada una de las escuelas de nuestro inmenso país, haciendo la diferencia y brindando día a día una calidad educativa, conforme a las necesidades de la población colombiana y de manera directa disminuyendo tantas falencias y brechas en los procesos, que le permitan a todos nuestros niños, niñas y jóvenes, acceder de mejor manera al conocimiento escolar básico, superior y científico; conforme a las expectativas de vida que tenga cada región para su población. El uso adecuado de herramientas tecnológicas con un enfoque pedagógico puede ayudar, a lograr que estas brechas disminuyan y se garantice así un camino prospero, hacia entornos laborales más accesibles, para los jóvenes en Colombia con el desarrollo de competencias básicas.

Desde la perspectiva de la praxis pedagógica, el estudio sepulta el modelo de la pedagogía bancaria demostrando que el error en los entornos virtuales deja de ser correccional y se transforma en un andamio de retroalimentación inmediata y autogestión del aprendizaje. Los docentes se ven obligados a abandonar el rol magistral de depositarios del saber para asumir una función de diseñadores tecno pedagógicos, articulando los recursos educativos digitales en el contexto escolar que despierten el sentido crítico y la curiosidad del estudiante. Desde la perspectiva de la política pública

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

institucional, los hallazgos proporcionan una ruta metodológica clara para que los entes directivos articulen los planes de desarrollo distritales y departamentales con estrategias de mediación tecnológicas contextualizadas que apunten a las necesidades reales.

Es en este punto donde el éxito de la prueba piloto recalca que para elevar los índices de las pruebas saber 11° o mitigar el regazo histórico evaluado por la ODCE a través de la prueba PISA, no basta con la dotación instrumental de hardware; es absolutamente necesario transformar el diseño curricular a través de entornos virtuales interactivos que conecten las matemáticas genéricas o tradicionalistas con las necesidades reales de la vida diaria del estudiantado. En última instancia el estudio demuestra que la apropiación digital es un aspecto ético y cognitivo indispensable para formar seres integrales capaces de interpretar, argumentar y transformar activamente su realidad social.

CONCLUSIONES

El análisis sistémico y empírico derivado de la investigación permite estructurar un cierre analítico que trasciende la mera descripción de datos contrastando y conectando los hallazgos de la investigación con las realidades sociotécnicas de la educación media de las instituciones oficiales. Los resultados obtenidos a lo largo del proceso investigativo demuestran que las debilidades en la competencia de razonamiento cuantitativo de los estudiantes de grado undécimo no son deficiencias cognitivas intrínsecas, sino el

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

TRASCENDERE
Número 8. Vol. 3 (2026), pp. 74 - 101 / Edición Contínua
ISSN: en línea: 2959-5746
Depósito legal: Ta2023000080
REPORTE DE INVESTIGACIÓN

resultado del desgaste de las practicas pedagógicas tradicionales y los vacíos conceptuales crónicos por el confinamiento del COVIC 19 o pandemia. El diagnóstico inicial, que situó los niveles de desempeño prioritariamente en el rango bajo con un 34% dejo en evidencia que el estudiantado operaba bajo un modelo de mecanización memorística.

No obstante, el despliegue secuencial de las tres unidades didácticas integradas con recursos educativos digitales (RED), demostró la evolución en los procesos de andamiaje, impulsando de manera significativa el tránsito de una postura pasiva a un rol critico colaborativo en el aula por parte de los estudiantes. Al contrastar este escenario con la investigación internacional de Ricra (2019) en Lima, Perú, se corrobora que las principales barreras cognitivas de los educandos radican en la incapacidad para transferir el modelo abstracto y algorítmico, a la argumentación del dato en base a un contexto real, persistiendo en las matemáticas por memorización. No obstante, mientras Ricra (2019) buscó subsanar este nudo ciego, mediante el aprendizaje cooperativo netamente presencial, los resultados de esta investigación demuestran que, al trasladar dicho andamiaje a un Aula Virtual de Aprendizaje (AVA), se genera una ganancia en la autonomía del estudiante y motivación hacia el aprendizaje en el área específica.

En relación con la interrogante matriz que guio este estudio, sobre como favorecer el aprendizaje de la competencia cuantitativa mediante un aula virtual de aprendizaje (AVA) en estudiantes de grado undécimo, se puede concluir con certeza científica que el AVA en Google Classroom actúa como mediación didáctica transformadora. El

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

favorecimiento de esta competencia se logra gracias a que el entorno interactivo descentraliza el conocimiento de la pizarra tradicional o presencial y lo inserta en escenarios digitales armónicos, asincrónicos, autónomos, dinámicos y lúdicos. Al estructurar simulacros interactivos y foros de coevaluación basados en contextos de la vida real, el aula virtual proporciono un espacio seguro y repetible que redujo la ansiedad matemática, permitiendo que las sub-competencias de interpretación, formulación y argumentación se consolidaran de acuerdo con los ritmos de aprendizaje individuales de la muestra abordada.

En correspondencia directa con el planteamiento inicial del estudio, la creación del AVA demostró, que la innovación educativa no debe reducirse al uso instrumental de dispositivos tecnológicos. Alineado a los fundamentos de la teoría constructivista y la pedagogía crítica de Paulo Freire ejes rectores de la Institución Educativa Distrital Aluna Fe y Alegría, el entorno virtual, resignifico la matemática genérica, como una herramienta ciudadana y de emancipación intelectual ya que desarrollo en el estudiantado el interés, la motivación y autonomía suficiente para enfocarse en su aprendizaje. En conclusión, la combinación de las metodologías de aula con entornos virtuales de aprendizaje eficaces no solo representa la respuesta técnica viable ante los bajos rendimientos de las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, sino que constituye una estrategia pedagógica indispensable que garantiza una educación de calidad, equitativa y con verdadero impacto en la transformación social de las poblaciones de alta vulnerabilidad.

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

El estudio en si concluye que el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo en comunidades vulnerables posee una ineludible dimensión política y ciudadana. Al articular las secuencias didácticas con situaciones problema del entorno inmediato a través del análisis de porcentajes, interpretación de graficas, y resolución de dilemas económicos cotidianos; el constructo evaluativo abandono su abstracción pedagógica ya que los estudiantes no solo desarrollaron habilidades mecánicas de cálculo, sino también la capacidad crítica de interpretar y predecir fenómenos que afectan la realidad social. El razonamiento cuantitativo descubrir así que la competencia emancipadora es indispensable para el ejercicio plena de la ciudadanía y la democratización del acceso a la educación superior.

REFERENCIAS

Ávila, P. y Bosco, M. (2001). Ambientes Virtuales de Aprendizaje Una Nueva Experiencia. c37ambientes.pdf https://www.formaciondocente.com.mx/04_RinconTecnologia/03_AmbientesVirtuales/Ambientes%20Virtuales%20de%20Aprendizaje.pdf

Baque, P., y Marcillo, C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. Dominio de las Ciencias, 6(3), 56-77. https://search.app.goo.gl/oZ3nVoG

Benavides, D. (2022). Entornos virtuales de aprendizaje en el proceso enseñanza aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica (Bachelor's thesis, [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato] https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36980

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

Bonilla, O. (2021). Caracterización de la implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia para el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes de grado décimo del Colegio Misael Pastrana Borrero en Bogotá. https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_diseno_gestion_escenarios_virtuales/4/

Borrero, F. (2020). Análisis del nivel de calidad educativo en Colombia, a partir de los resultados de las de las pruebas PISA en el periodo 2012-2018. [¿Tesis de grado, Universidad Militar Nueva Granada] https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35718/BorreroForeroOswaldoFarid2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Blanco, J. (2021). Recursos Educativos Digitales para fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto de la IED Liceo Samario de Santa Marta [Tesis de grado, Universidad de Cartagena). https://search.app.goo.gl/LTvE62T

Cervantes G., Jiménez G., y Martínez, R. (2022). Razonamiento cuantitativo, lenguaje y matemáticas. Zona Próxima, (36), 76-92. https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442022000100076

Echazarra, A. y Schwabe, M. (2019). Colombia-Country Note-PISA 2018 Results. Evaluar para avanzar – Icfes. https://www.icfes.gov.co/evaluar-para-avanzar

Estándares básicos de competencia, MEN 2006. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Fuentes, E. y Taborda, N. (2022). Desarrollo de la competencia interpretativa mediante el aprendizaje colaborativo con el uso de los Recursos Educativos Digitales incorporados a una plataforma Moodle en los estudiantes de tercer grado en la Institución Educativa Mariscal Sucre. Universidad de Cartagena. https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15125

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. (2015). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber 11° | Saber Pro. Bogotá, Colombia: ICFES. https://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2015/g3.pdf

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES (2015) Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber 11° | Saber Pro. (2015). https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1253831/Marco+de+referencia+-+M%C3%B3dulo+Razonamiento+Cuantitativo+Saber+TyT.pdf/1fcad06a-4007-378bb35e-796655877f97?version=1.3&t=1663123049355

Jiménez, M., Morcote, Y., y Salcedo, J. (2024). Desarrollo De Un Aula Virtual De Aprendizaje Basada En La Competencia Del Razonamiento Cuantitativo Para Estudiantes Del Grado Undécimo (Proyecto de grado de Maestría). Universidad de Investigación y Desarrollo –UDI–, Bucaramanga, Colombia. http://siabuc.udi.edu.co/CatalogoBasico/Home/VerUnaFicha?auth=0&idficha=76809&idbiblio=1&idtipomat=19&fichano=16569&titRev=Desarrollo de un aula virtual de aprendizaje basada en la competencia del razonamiento cuantitativo para estudiantes del grado undécimo

Layme, W. (2023). Aulas virtuales y su incidencia en el rendimiento académico. Sociología y tecnociencia, 13(2), 150-165. https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/60792/revistas_uva_es__sociotecno_article_view_6757_5536.pdf;jsessionid=5FA295C285102BFEA16308E94826740A?sequence=3

Mendoza, K. y Bejas, M. (2022). Las Tecnologías de Información y Comunicación en la enseñanza de básica primaria de la institución educativa distrital El Pantano en Santa Marta, Colombia. https://www.researchgate.net/publication/349272376_Las_Tecnologias_de_Informacion_y_Comunicacion_en_la_ensenanza_de_basica_primaria_de_la_institucion_educativa_distrital_El_Pantano_en_Santa_Marta_Colombia

Montoya, L., Parra, D., Lescay, M., Cabello, O., Coloma, G. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Revista información científica, 98(2), 241-255. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000200241

Novak, J., y Gowin, B. (1988). Aprendiendo a aprender. Martínez Roca. https://upeldem.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/libro-aprendiendo-a-aprender-joseph-d-novak-y-d-bob-gowin.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2017). Marco de evaluación y de análisis de la competencia matemática para *PISA 2015*. OCDE Publishing. https://archivos.agenciaeducacion.cl/7_Marco_de_evaluacion_PISA_2015.pdf

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629

Paulo Freire, "Pedagogía del Oprimido", (Siglo XXI Editores, 2006). "Pedagogía del oprimido", Pedagogía crítica, consultado el 22 de septiembre de 2021, https://www.criticalpedagogy.

Paye, V. (2019). Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. Revista de Investigaciones, 8(2), 1028-1036. https://revistas.unap.edu.pe/epg/index.php/investigaciones/article/view/887

Ricra, J. (2019). El aprendizaje cooperativo y la competencia razonamiento cuantitativo en estudiantes de matemática del primer ciclo de una universidad privada. https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4654

https://doi.org/10.56219/trascendere.v3i8.6629