

Entorno Virtual como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de Matemática en estudiantes con Escolaridad Inconclusa

Virtual Learning Environment as a Didactic Strategy to Strengthen Mathematics Learning in Students with Incomplete Schooling

María Alexandra Chamba Guevara [0009-0000-5976-5292]

Darío Alejandro Collahuazo Reinoso [0009-0007-0949-6072]

Wellington Isacc Maliza Cruz [0009-0005-1426-583X]

Facultad de Posgrados, Escuela de Educación, Maestría en Pedagogía con Mención en Formación técnico Profesional, Universidad Bolivariana del Ecuador.

machambag@ube.edu.ec dcollahuazor@ube.edu.ec wimalizac@ube.edu.ec

CITA EN APA:

Chamba Guevara, M. A., Collahuazo Reinoso, D. A., & Maliza Cruz, W. I. (2026). Entorno Virtual como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de Matemática en estudiantes con Escolaridad Inconclusa. *Tesla Revista Científica*, 6(2), e750. <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/750>

Recibido: 2026-09-22

Aceptado: 2026-09-24

Publicado: 2026-10-16

TESLA

Revista Científica
ISSN: 2953-4275



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen. La escolaridad inconclusa reúne trayectorias educativas interrumpidas, vacíos de aprendizaje y condiciones laborales, familiares y tecnológicas que pueden afectar el aprendizaje de Matemática. La investigación tiene como objetivo diseñar un entorno virtual de aprendizaje en Google Classroom como estrategia didáctica orientada al fortalecimiento del aprendizaje de Matemática en estudiantes de primer curso con escolaridad inconclusa del Bachillerato en Ciencias de la Unidad Educativa Lucila Santos de Arosemena. Se desarrolló un estudio mixto, de alcance descriptivo-proyectivo donde participaron 41 estudiantes, dos docentes de Matemática, un coordinador académico, el rector institucional y una profesional de UDAI. Se aplicó una encuesta de diez preguntas y entrevistas semiestructuradas; los datos cuantitativos se procesaron mediante frecuencias y porcentajes y los cualitativos mediante análisis-síntesis. Los resultados evidenciaron que el 46,3 % identificó dificultades en la aplicación de procesos y el 65,9 % señaló necesidad de reforzarlos. El 63,4 % conoce Google Classroom, el 68,3 % dispone de teléfono celular, el 65,9 % tiene acceso diario a internet y el 87,8 % desea contar con un entorno virtual. Las entrevistas coinciden en la necesidad de nivelación, recursos interactivos, flexibilidad, contextualización, retroalimentación y accesibilidad móvil. Se concluye que el diagnóstico proporciona fundamentos académicos, pedagógicos y tecnológicos para orientar el diseño del entorno virtual, sin que esta fase permita afirmar todavía efectos causales sobre el aprendizaje.

Palabras clave: entorno virtual de aprendizaje; estrategia didáctica; aprendizaje de Matemática; escolaridad inconclusa; Google Classroom; rezago educativo.

Abstract: Incomplete schooling encompasses interrupted educational trajectories, learning gaps, and work-related, family and technological conditions that may affect the learning of Mathematics. The aim of this learning of Mathematics among first-year students with incomplete schooling in the Science Baccalaureate at Unidad Educativa Lucila Santos de Arosemena. A mixed-methods study with a descriptive-projective scope was conducted, involving 41 students, two Mathematics teachers, an academic coordinator, the institutional headteacher, and a UDAI professional. A ten-question survey and semi-structured interviews were administered; quantitative data were processed using frequencies and percentages, while qualitative data were processed through analysis-synthesis. The results showed that 46.3% identified difficulties in the application of processes and 65.9% indicated a need to reinforce them. A total of 63.4% are familiar with Google Classroom, 68.3% have a mobile phone, 65.9% have daily access to the internet, and 87.8% would like to have a virtual learning environment. The interviews similarly indicate the need for academic levelling, interactive resources, flexibility, contextualisation, feedback, and mobile accessibility.

Keywords: virtual learning environment; teaching strategy; Mathematics learning; incomplete schooling; Google Classroom; educational lag.

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de Matemática constituye un componente esencial de la formación porque interviene en el desarrollo del razonamiento lógico, la interpretación de información, la resolución de problemas y la toma de decisiones en situaciones académicas, cotidianas y laborales. Su aprendizaje demanda continuidad, debido a que nuevos conceptos y procedimientos suelen apoyarse en conocimientos construidos previamente. Cuando esa continuidad se interrumpe durante varios años, el retorno al estudio puede implicar dificultades para recuperar operaciones, interpretar enunciados y organizar procedimientos. Freire (2023) relaciona las dificultades matemáticas en estudiantes con escolaridad inconclusa con la comprensión insuficiente de conceptos y con problemas para asimilar procedimientos, aspecto que sitúa el problema más allá de la memorización de fórmulas y lo vincula con la reconstrucción progresiva del aprendizaje.

La escolaridad inconclusa constituye un contexto educativo particular. Los estudiantes jóvenes, adultos y adultos mayores que retornan al sistema educativo no conforman un grupo homogéneo: presentan diferentes experiencias previas, tiempos de alejamiento de la escuela, ritmos de aprendizaje, responsabilidades familiares y laborales, así como distintos niveles de familiaridad con recursos digitales. Estas condiciones obligan a pensar la enseñanza desde una lógica flexible y contextualizada. La propuesta pedagógica no puede asumir que todos disponen del mismo tiempo para estudiar, que poseen idénticos conocimientos previos o que utilizan las tecnologías con igual nivel de autonomía. En consecuencia, la atención al rezago educativo debe considerar tanto las brechas académicas como las condiciones personales y tecnológicas que acompañan el proceso de reinserción.

En Ecuador, la educación para personas con escolaridad inconclusa se encuentra respaldada por la normativa educativa nacional. La Ley Orgánica de Educación Intercultural reconoce el derecho a la educación a lo largo de la vida y contempla acciones orientadas a garantizar acceso, permanencia y culminación de estudios. El Reglamento General a la LOEI reconoce la atención educativa para personas jóvenes, adultas y adultas mayores y establece ofertas adaptadas a sus características. De manera complementaria, los acuerdos ministeriales recientes regulan modalidades semipresenciales, a distancia y virtuales, y reconocen la utilización de entornos tecnológicos como apoyo a los procesos educativos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024; Presidencia de la República del Ecuador, 2023; Ministerio de Educación del Ecuador, 2023b, 2024a). Este marco normativo favorece la búsqueda de soluciones que combinen acompañamiento pedagógico y mediación tecnológica.

Los entornos virtuales de aprendizaje constituyen una alternativa para organizar contenidos, actividades, comunicación, evaluación y seguimiento dentro de un espacio digital. Su valor, sin embargo, no depende únicamente de la plataforma utilizada. Pesántez Calle y Moscoso Bernal (2022) destacan que un entorno virtual integra soporte tecnológico y componentes pedagógicos;

Vital Carrillo (2021) señala que las plataformas educativas agrupan herramientas destinadas a la gestión del proceso formativo. En esta investigación se asume que la plataforma adquiere sentido educativo cuando responde a objetivos de aprendizaje, contiene una secuencia metodológica, ofrece oportunidades de práctica y facilita una retroalimentación que permita al estudiante reconocer errores y avanzar.

En el área de Matemática, las tecnologías digitales pueden facilitar la representación de contenidos abstractos, la visualización de relaciones y la práctica mediante actividades interactivas. Lizano y Valencia (2024) señalan que los recursos digitales pueden hacer más dinámica la experiencia de aprendizaje y favorecer la personalización; Noguera Rendón et al. (2024) resaltan el potencial de las plataformas para apoyar contenidos algebraicos y desarrollar habilidades matemáticas. Estas posibilidades resultan relevantes para estudiantes que necesitan revisar un procedimiento más de una vez, recuperar conocimientos elementales o practicar fuera del horario presencial. No obstante, el uso de tecnología no garantiza por sí mismo una mejora: la herramienta debe integrarse a una planificación didáctica y a una mediación docente intencional.

La pertinencia de la virtualidad adquiere mayor fuerza en contextos de escolaridad inconclusa. Vergara Mejillones et al. (2024) reconocen que las estrategias motivacionales en entornos virtuales pueden aportar flexibilidad a estudiantes que han interrumpido su trayectoria educativa. Piloso Mieles y Alpízar Muní (2024), en un estudio relacionado con el aprendizaje de Matemática en bachillerato, parten de un diagnóstico de necesidades académicas y tecnológicas antes de estructurar el entorno virtual. Esta lógica de diagnóstico previo resulta coincidente con la presente investigación, pues evita diseñar una propuesta general y permite que sus componentes respondan a las condiciones reales del grupo destinatario.

El estudio se contextualiza en la Unidad Educativa Lucila Santos de Arosemena, ubicada en Quito, provincia de Pichincha. En estudiantes de primer curso del Bachillerato en Ciencias con escolaridad inconclusa se identificaron dificultades persistentes relacionadas con comprensión de contenidos, aplicación de procedimientos, razonamiento lógico y resolución de problemas. Simultáneamente, la institución presenta una disposición favorable hacia el uso de recursos tecnológicos, cuenta con un centro de computación y los docentes han incorporado de manera puntual videos, GeoGebra, gamificación, simuladores y otros apoyos digitales. Sin embargo, no existe un entorno específico y sistematizado para el aprendizaje de Matemática que articule estos recursos dentro de una misma ruta pedagógica.

En correspondencia con esta problemática, el objetivo general de la investigación es diseñar un entorno virtual de aprendizaje como estrategia didáctica orientada al fortalecimiento del aprendizaje de Matemática en estudiantes de primer curso con escolaridad inconclusa del Bachillerato en Ciencias de la Unidad Educativa Lucila Santos de Arosemena. A diferencia de una investigación que termina en la descripción del problema, el presente estudio adopta un alcance

descriptivo-proyectivo: caracteriza la situación existente y utiliza esa evidencia para construir una propuesta concreta en Google Classroom. El artículo presenta el diagnóstico, la discusión de los hallazgos y el diseño de la propuesta; no pretende atribuir todavía efectos causales sobre el rendimiento, ya que la implementación y evaluación de impacto corresponden a una fase posterior.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Entornos virtuales de aprendizaje como mediación pedagógica

Un entorno virtual de aprendizaje puede entenderse como un espacio digital que reúne recursos tecnológicos y decisiones pedagógicas destinadas a organizar el proceso formativo. Vital Carrillo (2021) destaca que las plataformas educativas concentran herramientas para fines docentes, mientras que Pesántez Calle y Moscoso Bernal (2022) relacionan la calidad del entorno virtual con la articulación entre infraestructura, organización pedagógica e interacción. Desde esta perspectiva, la plataforma es solo una parte del entorno; el elemento central es la forma en que el docente estructura los recursos y orienta la participación de los estudiantes.

La infraestructura constituye una condición de posibilidad. Navarro (2024) señala que dispositivos, conectividad, software y soporte tecnológico influyen en la continuidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En una población con diferencias de acceso, el diseño debe evitar depender de conexiones permanentes o de equipos de alto rendimiento. Por ello, la accesibilidad no se limita a que exista una cuenta de usuario, sino que comprende la posibilidad efectiva de ingresar desde el dispositivo disponible, descargar materiales, comprender la navegación y completar actividades dentro de tiempos compatibles con las condiciones de vida del estudiante.

La dimensión pedagógica del EVA comprende objetivos, secuencia, recursos, interacción, evaluación y retroalimentación. Moreno et al. (2023) subrayan que las herramientas digitales deben integrarse a una organización metodológica; Mendoza González et al. (2022) muestran que el entorno virtual puede ampliar el aprendizaje mediante actividades asincrónicas, tareas y evaluaciones. En este estudio, esta dimensión se traduce en una secuencia recurrente: activación de conocimientos previos, explicación breve, práctica guiada, resolución contextualizada, actividad interactiva, autoevaluación y retroalimentación. La repetición de esta estructura busca que el estudiante reconozca con facilidad qué debe hacer en cada unidad y reduzca la carga asociada a la navegación tecnológica.

2.2 Aprendizaje de matemática y escolaridad inconclusa

El aprendizaje de Matemática se concibe en esta investigación como un proceso mediante el cual el estudiante comprende conceptos, relaciona información, aplica procedimientos, razona y resuelve problemas. Esta concepción evita reducir el aprendizaje a la ejecución mecánica de operaciones. La resolución de una tarea matemática implica interpretar datos, seleccionar estrategias, ejecutar

procedimientos y valorar la coherencia del resultado. Por ello, las dificultades pueden aparecer tanto en los conocimientos básicos como en la comprensión del enunciado o en la organización de los pasos necesarios para llegar a una solución.

En estudiantes con escolaridad inconclusa, los conocimientos previos adquieren un papel decisivo. Las interrupciones prolongadas pueden generar pérdida de fluidez en operaciones, olvido de procedimientos y menor seguridad para enfrentarse a contenidos abstractos. La nivelación debe entenderse, entonces, como una estrategia de recuperación y no como una repetición aislada de contenidos elementales. El propósito es reconstruir las bases necesarias para que el estudiante pueda avanzar hacia aprendizajes propios del bachillerato y relacionar lo nuevo con saberes que han sido parcialmente olvidados o que nunca se consolidaron.

La contextualización también es relevante. Pineda-Isaza et al. (2020) destacan el uso de estrategias didácticas para acercar la enseñanza de Matemática a situaciones significativas. Para una población adulta, problemas asociados con economía familiar, mediciones, interpretación de datos o situaciones del entorno laboral pueden facilitar la comprensión de la utilidad de los contenidos. No se trata de reemplazar los conceptos formales por situaciones cotidianas, sino de utilizar contextos cercanos como puente para que los estudiantes comprendan por qué y para qué aplican determinados procedimientos.

2.3 Fundamentos cognoscitivistas y constructivistas

La posición teórica asumida articula aportes cognoscitivistas y constructivistas. Desde el cognoscitivismo, aprender implica procesos mentales como atención, memoria, comprensión, organización de información, razonamiento y resolución de problemas. Piaget (1978) explica que el conocimiento se reorganiza mediante procesos de asimilación y acomodación, mientras que Bruner (1966) destaca distintas formas de representación concreta, icónica y simbólica que permiten construir comprensiones progresivamente más abstractas. En Matemática, estas ideas justifican el uso de ejemplos paso a paso, apoyos visuales y representaciones que faciliten el tránsito desde situaciones comprensibles hacia expresiones simbólicas.

Desde el constructivismo, el estudiante participa activamente en la construcción del conocimiento. Vygotsky (1979) resalta la mediación social y la posibilidad de avanzar con apoyo en la zona de desarrollo próximo. Esta perspectiva resulta especialmente pertinente en un entorno virtual, donde la autonomía no debe confundirse con ausencia de acompañamiento. La retroalimentación docente, los ejemplos guiados y la posibilidad de solicitar apoyo constituyen formas de mediación que permiten sostener el proceso incluso cuando parte de las actividades se realiza de manera asincrónica.

Ausubel, Novak y Hanesian (1983) señalan que los nuevos aprendizajes adquieren significado cuando pueden relacionarse de manera sustancial con los conocimientos previos. Para el grupo investigado, esta idea sustenta la inclusión de una unidad inicial de diagnóstico y nivelación. También justifica que cada

unidad active conocimientos previos antes de introducir nuevos procedimientos y que ofrezca rutas de refuerzo para quienes necesiten volver sobre contenidos básicos. El propósito del entorno no es acelerar el currículo ignorando los vacíos, sino crear condiciones para que el estudiante pueda reconstruir progresivamente las relaciones necesarias para aprender.

El Modelo Educativo Nacional también reconoce la importancia del aprendizaje activo, la mediación docente y el uso pedagógico de la tecnología (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023a). La propuesta se vincula con esta orientación al considerar al docente como mediador y al estudiante como participante activo. En consecuencia, el entorno se diseña para ofrecer tareas, problemas, actividades interactivas y retroalimentación, evitando que Google Classroom funcione únicamente como un espacio de envío y recepción de archivos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

La investigación se desarrolló desde un enfoque mixto porque el problema requería reconocer tendencias cuantificables y, al mismo tiempo, comprender experiencias y valoraciones de los actores educativos. La dimensión cuantitativa se concentró en la encuesta aplicada a estudiantes y permitió describir dificultades de aprendizaje, necesidades de refuerzo, acceso a dispositivos, conectividad, conocimiento de plataformas y disposición hacia el uso de un entorno virtual. La dimensión cualitativa se apoyó en entrevistas semiestructuradas a docentes, coordinación, rectorado y UDAI, con el propósito de comprender las causas percibidas del rezago, las estrategias existentes y las condiciones pedagógicas e institucionales para el desarrollo de la propuesta.

El alcance fue descriptivo-proyectivo. La fase descriptiva caracterizó la situación actual del grupo y las condiciones tecnológicas del contexto. La fase proyectiva utilizó los resultados del diagnóstico y los fundamentos teóricos para diseñar un entorno virtual en Google Classroom. En consecuencia, el producto de la investigación no se limita a la descripción de necesidades, sino que incluye una solución educativa estructurada en unidades, actividades, objetivos terminales, recursos y responsables. Este alcance no equivale a un diseño experimental: la investigación proyecta y estructura una respuesta al problema, pero no atribuye efectos causales mientras no exista implementación y evaluación posterior.

Además, el estudio articuló componentes bibliográficos, documentales y de campo. La revisión bibliográfica permitió sustentar los conceptos de entorno virtual, aprendizaje de Matemática y escolaridad inconclusa; el análisis documental consideró normativa educativa y lineamientos relacionados con modalidades flexibles y uso de tecnología; y el trabajo de campo permitió obtener información directa de estudiantes y actores institucionales.

3.2 Contexto de estudio

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Lucila Santos de Arosemena, institución fiscal ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha. El estudio se centró específicamente en la oferta educativa dirigida a personas con escolaridad inconclusa, dentro de la cual participan jóvenes y adultos que han retomado sus estudios después de haber experimentado interrupciones en su trayectoria escolar.

Este contexto presenta características particulares que justifican su selección como escenario de investigación. Los estudiantes deben continuar con los aprendizajes correspondientes al Bachillerato en Ciencias, pero lo hacen desde experiencias educativas diversas, con diferentes tiempos de alejamiento del sistema escolar, conocimientos previos heterogéneos y, en varios casos, responsabilidades laborales y familiares que condicionan el tiempo disponible para el estudio. Estas circunstancias adquieren especial importancia en Matemática, debido a que la comprensión de nuevos contenidos depende en gran medida de conocimientos y procedimientos desarrollados previamente.

Al mismo tiempo, la institución trabaja bajo modalidades que requieren mayor flexibilidad en la organización del aprendizaje y dispone de recursos tecnológicos que pueden complementar el trabajo presencial. Por esta razón, el escenario seleccionado permitió analizar conjuntamente dos aspectos directamente relacionados con el problema investigado: las necesidades existentes en el aprendizaje de Matemática y las condiciones académicas, pedagógicas y tecnológicas que podrían sustentar el diseño de un entorno virtual de aprendizaje.

3.3 Población y muestra

La población de referencia estuvo conformada por 70 estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Lucila Santos de Arosemena. Para el estudio se trabajó con 41 estudiantes de primer curso del Bachillerato en Ciencias pertenecientes a la oferta de escolaridad inconclusa, integrada por 19 hombres y 22 mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y 70 años.

La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional o por criterio, considerando su relación directa con el problema investigado, la pertinencia de su participación para los objetivos del estudio y su disponibilidad durante el proceso de recolección de información. La elección no tuvo como propósito realizar generalizaciones estadísticas hacia otras instituciones, sino caracterizar al grupo destinatario de la propuesta y obtener información útil para su diseño.

También participaron dos docentes del área de Matemática, un coordinador académico, el rector de la institución y una profesional de la Unidad Distrital de Apoyo a la Inclusión (UDAI). Estos actores fueron incorporados de manera intencional por su experiencia y responsabilidad dentro del proceso educativo. La

diversidad de participantes permitió contrastar la percepción estudiantil con criterios relacionados con enseñanza, organización pedagógica, gestión institucional y acompañamiento a necesidades educativas.

3.4 Variables de estudio

La investigación consideró tres variables centrales:

✓ Entorno virtual de aprendizaje

El entorno virtual de aprendizaje se comprende como un espacio educativo mediado por tecnologías digitales que permite organizar contenidos, actividades, recursos, comunicación, evaluación y procesos de retroalimentación. En esta investigación no se consideró únicamente como una plataforma tecnológica, sino como una estrategia que debe integrar componentes pedagógicos y didácticos para responder a las necesidades de los estudiantes.

Para su análisis se consideraron aspectos relacionados con la disponibilidad de infraestructura y dispositivos, acceso a internet, conocimiento de plataformas educativas, utilización de recursos digitales, organización didáctica y posibilidades de interacción y seguimiento.

✓ Aprendizaje de matemática

El aprendizaje de Matemática constituye el resultado educativo central del estudio. Se entiende como el proceso mediante el cual el estudiante comprende, relaciona y aplica conocimientos y procedimientos matemáticos para analizar y resolver diferentes situaciones.

Su análisis se orientó principalmente hacia la comprensión de contenidos, aplicación de procedimientos, razonamiento lógico-matemático y resolución de ejercicios y problemas, debido a que estos aspectos se encuentran directamente vinculados con las dificultades identificadas en el contexto investigado.

✓ Rezago educativo

El rezago educativo fue considerado como una condición contextual que puede influir en el proceso de aprendizaje. Comprende situaciones relacionadas con trayectorias escolares interrumpidas, tiempo de alejamiento del sistema educativo, conocimientos previos insuficientes y condiciones personales, familiares, laborales, económicas o tecnológicas que pueden dificultar la continuidad de los estudios.

Su incorporación permitió comprender que las dificultades observadas en Matemática no necesariamente responden a una sola causa, sino que se encuentran vinculadas con las características propias de estudiantes que han retomado su formación después de períodos de interrupción.

Es importante señalar que, debido al carácter diagnóstico de esta fase, no se buscó establecer una relación causal entre el uso del entorno virtual y una mejora del aprendizaje de Matemática. La información recopilada permitió identificar las condiciones y necesidades que deben considerarse posteriormente en el diseño de la propuesta.

3.5 Técnica e instrumento de recolección de datos

La investigación utilizó dos técnicas, la encuesta y la entrevista semiestructurada. La encuesta fue aplicada a los 41 estudiantes mediante Google Forms y estuvo conformada por diez preguntas: siete cerradas y tres semiabiertas. Los ítems recogieron información sobre bloques curriculares comprendidos con mayor facilidad, dificultades al resolver ejercicios y problemas, contenidos que requieren refuerzo, uso de recursos digitales en clase, plataformas conocidas, dispositivos disponibles, frecuencia de acceso a internet, percepción sobre rezago y manejo digital, interés en un entorno virtual y motivación asociada con la participación activa.

Las entrevistas semiestructuradas se dirigieron a los dos docentes de Matemática, coordinador académico, rector y profesional de UDAI. Las guías abordaron dificultades de aprendizaje, estrategias pedagógicas, recursos digitales, acciones frente al rezago, condiciones institucionales y valoración de un entorno virtual. El formato semiestructurado permitió mantener preguntas comparables y, al mismo tiempo, recuperar explicaciones particulares desde la función de cada participante.

3.6 Revisión y validación de los instrumentos

Antes de la aplicación definitiva se realizó una revisión preliminar orientada a verificar comprensión, claridad y pertinencia de los instrumentos. La encuesta se aplicó inicialmente a tres estudiantes de primer curso con escolaridad inconclusa, con el propósito de identificar dificultades de comprensión del lenguaje, opciones de respuesta e instrucciones. Las guías de entrevista fueron revisadas con una autoridad institucional, un coordinador académico y dos docentes de Matemática, quienes aportaron observaciones relacionadas con la pertinencia de las preguntas y su correspondencia con el problema de investigación.

Las observaciones obtenidas permitieron efectuar ajustes antes de la aplicación en campo. Debido a que esta revisión inicial se realizó como proceso de contenido y comprensibilidad y no como una escala psicométrica unidimensional, no se informa un coeficiente Alfa de Cronbach. Para fortalecer la trazabilidad metodológica, la investigación adopta como procedimiento formal de validación de contenido una ficha de juicio de expertos basada en claridad, pertinencia, coherencia y relevancia, con posibilidad de calcular V de Aiken una vez completadas las valoraciones. En el presente manuscrito no se reporta un coeficiente que no haya sido obtenido mediante un cálculo documentado.

3.7 Procedimiento de recolección de datos

El proceso se desarrolló de manera progresiva. Primero se organizaron las variables, dimensiones e indicadores que orientaron la construcción de la encuesta y de las guías de entrevista. Después se realizó la revisión preliminar de los instrumentos y se ajustaron las preguntas a partir de las observaciones recibidas. Posteriormente, la encuesta se administró mediante Google Forms a los 41 estudiantes, modalidad que facilitó el registro automático de las respuestas y su posterior organización.

En paralelo se efectuaron las entrevistas semiestructuradas con docentes, coordinador académico, rector y profesional de UDAI. La información cuantitativa y cualitativa se organizó inicialmente por separado para respetar la naturaleza de cada fuente. Finalmente, ambos conjuntos fueron integrados durante la discusión con el propósito de identificar convergencias, divergencias y criterios útiles para el diseño del entorno virtual.

3.8 Análisis de datos

Las respuestas de la encuesta se procesaron mediante estadística descriptiva. Para cada pregunta se calcularon frecuencias y porcentajes y se elaboraron representaciones gráficas. No se aplicaron pruebas inferenciales debido a que el propósito no fue generalizar los resultados hacia una población externa ni establecer relaciones causales, sino caracterizar el grupo directamente vinculado con la propuesta.

Las entrevistas fueron organizadas por tipo de participante y por pregunta. Mediante análisis-síntesis se identificaron ideas recurrentes relacionadas con dificultades matemáticas, conocimientos previos, nivelación, estrategias de aula, recursos tecnológicos, conectividad, flexibilidad, acompañamiento y pertinencia de un entorno virtual. Posteriormente se integraron los hallazgos cualitativos con las tendencias cuantitativas para orientar la propuesta proyectiva.

3.9 Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló bajo principios de participación voluntaria, respeto y uso responsable de la información. Todos los participantes eran mayores de edad y pudieron decidir directamente su participación; por esta razón no fue necesario solicitar autorización a padres o representantes legales. Antes de aplicar los instrumentos se explicó el propósito académico del estudio y el uso previsto de la información.

Las respuestas fueron utilizadas únicamente para los fines de la investigación y se presentaron de forma agregada o por rol institucional, evitando exponer información personal innecesaria. La participación no implicó procedimientos experimentales, clínicos ni riesgos físicos. El propósito del diagnóstico fue comprender la situación educativa y fundamentar una propuesta didáctica, respetando la autonomía y la decisión voluntaria de quienes colaboraron.

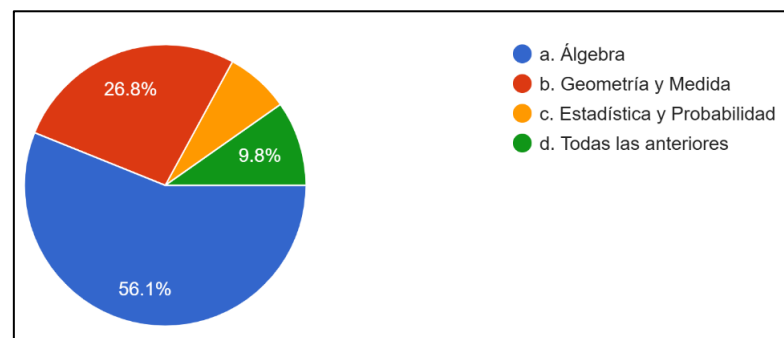
4.- RESULTADOS

4.1 Resultados de la encuesta a estudiantes

Se obtuvieron 41 respuestas válidas. Para mantener la claridad visual y cumplir con el límite editorial de figuras, las diez preguntas se presentan en cinco figuras compuestas, cada una con dos gráficos. En esta sección se describen los resultados observados; su interpretación teórica y su relación con la propuesta se desarrollan en la Discusión.

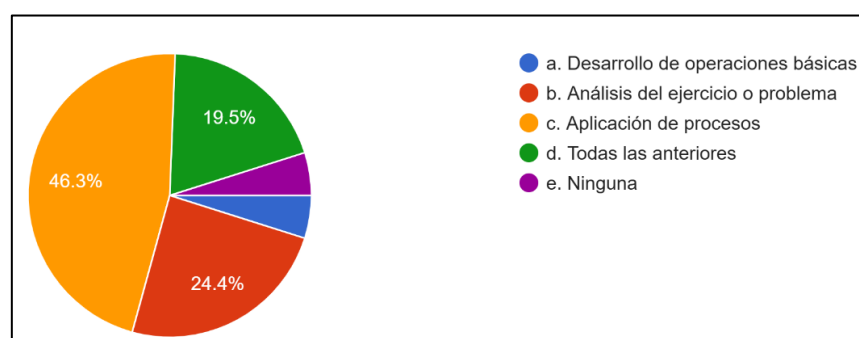
Pregunta 1: ¿Qué temas de Matemáticas comprende usted con mayor facilidad?

El 56,1 % manifestó comprender con mayor facilidad contenidos de Álgebra; el 26,8 % señaló Geometría y Medida; el 7,3 % indicó Estadística y Probabilidad; y el 9,8 % expresó comprender con facilidad los tres bloques. La distribución muestra una mayor percepción de facilidad en Álgebra, aunque el porcentaje que declara dominio equilibrado de todos los bloques es reducido.



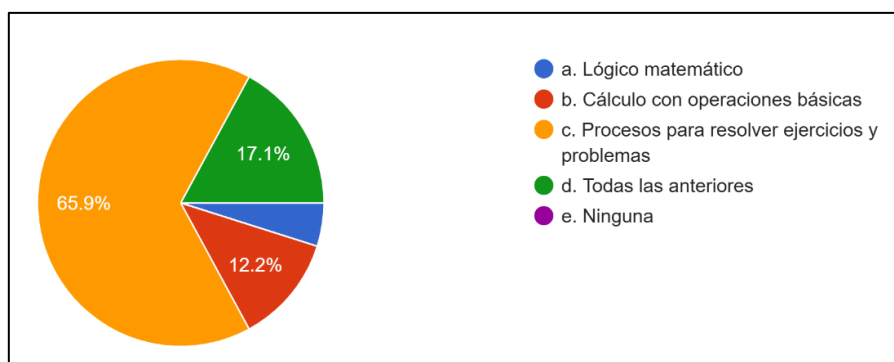
Pregunta 2: ¿Cuáles son las dificultades más comunes que enfrenta usted al resolver ejercicios o problemas matemáticos?

El 46,3 % identificó como principal dificultad la aplicación de procesos de resolución; el 24,4 % señaló el análisis del ejercicio o problema; el 4,9 % indicó dificultades en operaciones básicas; el 19,5 % manifestó dificultades simultáneas en operaciones, análisis y aplicación de procesos; y el 4,9 % expresó no presentar dificultades. Los porcentajes concentran la necesidad en los procedimientos y en la comprensión de cómo abordar los problemas.



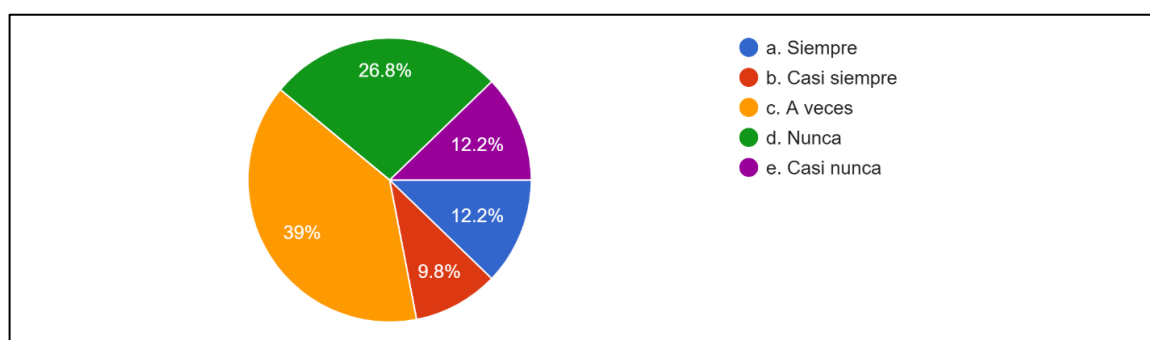
Pregunta 3: ¿Qué conocimientos cree usted que debería reforzar en matemática por su rezago educativo?

El 65,9 % consideró necesario reforzar los procesos para resolver ejercicios y problemas; el 12,2 % señaló cálculos con operaciones básicas; el 4,9 % indicó razonamiento lógico-matemático; y el 17,1 % seleccionó la necesidad de reforzar conjuntamente las diferentes áreas planteadas. La prioridad expresada por el grupo se ubica, por tanto, en la recuperación y práctica de procedimientos.



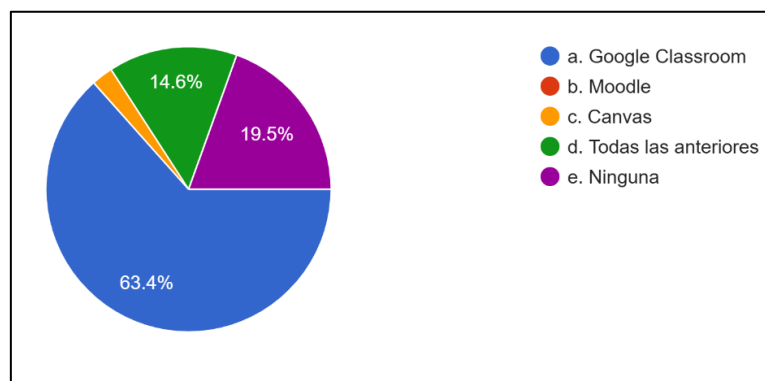
Pregunta 4: Su docente utiliza durante la clase recursos digitales o virtuales para explicar temas de Matemática.

El 12,2 % respondió siempre, el 9,8 % casi siempre, el 39,0 % a veces, el 26,8 % nunca y el 12,2 % casi nunca. La distribución evidencia que los recursos digitales están presentes en la práctica docente, pero su utilización no es constante para todos los estudiantes.



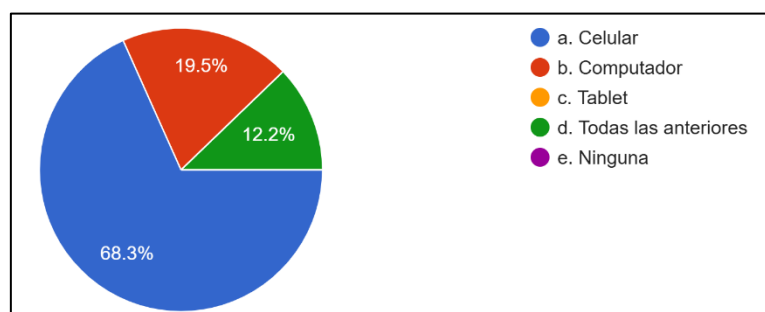
Pregunta 5: ¿Qué plataformas digitales conoce usted para el manejo de actividades académicas?

El 63,4 % señaló conocer Google Classroom; el 19,5 % indicó no conocer plataformas digitales; el 14,6 % manifestó conocer Google Classroom, Moodle y Canvas; y el 2,5 % señaló Canvas. Google Classroom aparece como la plataforma con mayor reconocimiento previo, dato considerado posteriormente para la selección tecnológica de la propuesta.



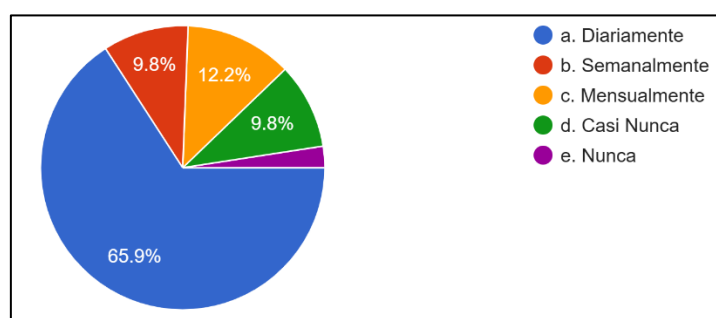
Pregunta 6: ¿Con qué dispositivo digital cuenta usted para el uso de recursos o plataformas digitales educativas?

El 68,3 % indicó disponer de teléfono celular, el 19,5 % de computador y el 12,2 % de ambos dispositivos. Ningún participante seleccionó tablet como dispositivo principal. La alta disponibilidad de teléfonos celulares constituye una condición relevante para un diseño centrado en acceso móvil.



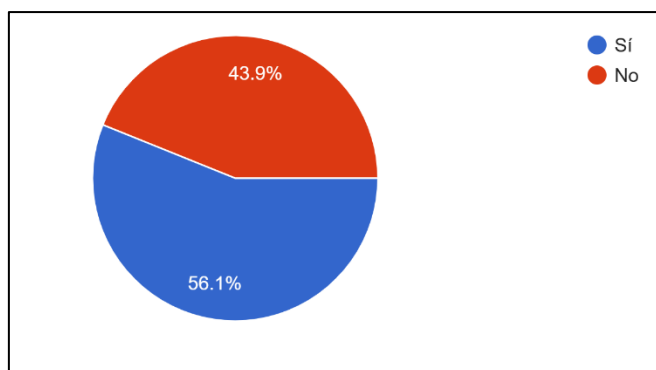
Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia cuenta usted con acceso a internet para realizar actividades académicas en línea?

El 65,9 % manifestó acceso diario a internet; el 9,8 % acceso semanal; el 12,2 % mensual; el 9,8 % casi nunca; y el 2,4 % nunca. Aunque la mayoría dispone de conectividad frecuente, el grupo incluye participantes con acceso limitado, condición que debe ser considerada en cualquier propuesta virtual.



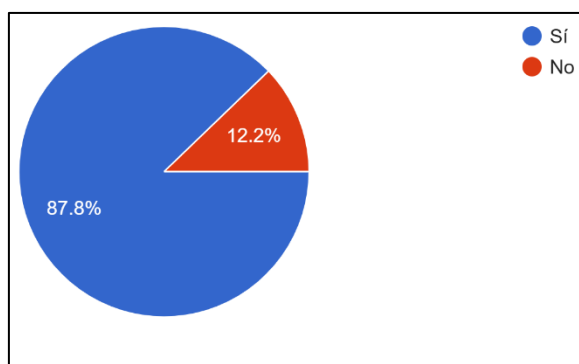
Pregunta 8: ¿Considera usted que el rezago educativo es un factor que limita el uso y manejo de entornos digitales? Explique ¿Por qué?

El 56,1 % respondió afirmativamente y el 43,9 % negativamente. Entre las explicaciones afirmativas aparecieron la falta de experiencia con computadores y plataformas, la interrupción prolongada de estudios, la escasa práctica tecnológica, el tiempo limitado por trabajo y algunas dificultades de conectividad. Entre quienes respondieron negativamente se destacó la disposición para aprender, la práctica personal y la posibilidad de adaptarse a la tecnología con acompañamiento.



Pregunta 9: Le gustaría contar con un entorno virtual que le permita aprender nuevos contenidos de Matemática.

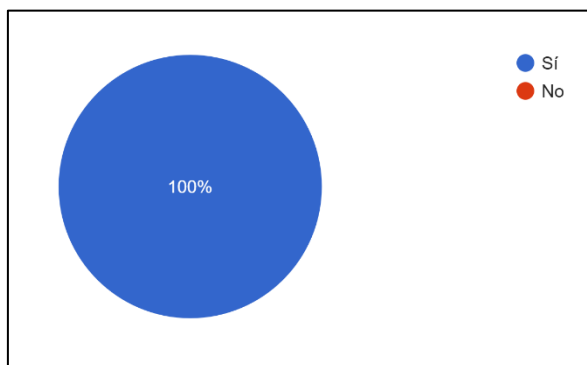
El 87,8 % respondió afirmativamente y el 12,2 % negativamente. Las respuestas abiertas asociaron el interés con la posibilidad de repasar contenidos, resolver dudas, aprender a su propio ritmo y disponer de materiales adicionales fuera del aula. El resultado muestra una aceptación mayoritaria de la idea de incorporar un entorno virtual como apoyo.



Pregunta 10: Se siente usted motivado cuando participa activamente en la hora clase de matemática.

El 100 % respondió afirmativamente. Las explicaciones relacionaron la motivación con la posibilidad de aclarar dudas, comprobar la comprensión, expresar ideas, recibir acompañamiento docente y participar

con compañeros. Este resultado aporta un criterio para que el diseño virtual privilegie actividades interactivas y evite un uso exclusivamente expositivo de la plataforma.



4.2 Resultados de las entrevistas

4.2.1 Docentes de Matemática

Los dos docentes coincidieron en identificar vacíos en operaciones básicas, aritmética y Álgebra. Relacionaron estas dificultades con el tiempo de interrupción educativa y con la necesidad de recuperar conocimientos que sirven de base para los contenidos de bachillerato. Uno de ellos añadió dificultades en razonamiento lógico y comprensión de enunciados, por lo que la problemática no se limita a recordar procedimientos, sino que también involucra interpretar qué exige una tarea matemática.

Entre las estrategias que utilizan se mencionaron material visual, gráficos, esquemas, ejercicios prácticos, videos, tutoriales y secuencias graduadas desde actividades sencillas hacia otras de mayor complejidad. También reportaron evaluaciones diagnósticas, planes de nivelación, tutorías, horas de refuerzo y actividades lúdicas. En el componente digital indicaron gamificación, juegos interactivos, YouTube, simuladores y GeoGebra. Ambos valoraron favorablemente la posibilidad de disponer de un entorno virtual, siempre que sea accesible y complemente el acompañamiento docente.

4.2.2 Coordinador Académico

El Coordinador Académico identificó como causa central el tiempo de desconexión del sistema educativo. Señaló debilidades en operaciones básicas y razonamiento lógico y añadió factores como cansancio laboral, responsabilidades familiares y temor a retomar aprendizajes después de varios años. Su criterio amplía la lectura del problema al incorporar condiciones emocionales y sociales que acompañan el regreso a la educación.

Entre las acciones institucionales mencionó contextualización de contenidos, tutorías flexibles, guías simplificadas, videos y simuladores incluidos en la planificación. Consideró pertinente el diseño de un entorno virtual porque puede dar continuidad al aprendizaje fuera del aula y favorecer ejercicios interactivos con retroalimentación inmediata. También resaltó la necesidad de nivelar destrezas básicas antes de avanzar hacia contenidos de mayor complejidad.

4.2.3 Rector de la institución

El Rector relacionó las dificultades con las experiencias educativas previas y las trayectorias interrumpidas de los estudiantes. Señaló que la institución ha impulsado estrategias como el aprendizaje basado en proyectos y la articulación de Matemática con otras áreas. Sin embargo, manifestó que no existe una plataforma digital específica y organizada para apoyar de manera sistemática el aprendizaje de esta asignatura.

También identificó desafíos vinculados con la incorporación pedagógica de la tecnología por parte de los docentes y señaló la disponibilidad de un centro de computación utilizado en la jornada nocturna. Este recurso constituye una condición institucional favorable, pero su aprovechamiento depende de una organización didáctica que articule recursos y seguimiento, por lo que el entorno virtual podría funcionar como una estructura común para sistematizar prácticas que actualmente se encuentran dispersas.

4.2.4 Profesional UDAI

La profesional de UDAI señaló dificultades en operaciones básicas y procedimientos elementales, junto con funciones cognitivas relacionadas con atención, memoria, concentración y razonamiento lógico. Desde su perspectiva, el apoyo debe atender tanto los contenidos como la forma en que se presentan y dosifican las actividades.

Reportó el uso de fichas, material concreto, actividades adaptadas al nivel del estudiante, Canva, quizzes, tutorías y estrategias lúdicas. También destacó la necesidad de actualización docente en competencias digitales. Su criterio respalda un diseño flexible, con diversidad de representaciones, actividades progresivas y recursos que permitan al estudiante observar, practicar y recibir apoyo sin sobrecarga.

La Tabla 1 sintetiza los principales hallazgos cualitativos y los criterios que se derivan para el diseño.

Actor	Dificultades y necesidades	Prácticas/recursos existentes	Criterios derivados para el entorno
Docentes de Matemática	Vacíos en operaciones, Álgebra, razonamiento, comprensión de enunciados y resolución de problemas.	Ejercicios graduados, material visual, tutorías, nivelación, gamificación, YouTube y GeoGebra.	Refuerzo permanente, secuencias progresivas, recursos interactivos, seguimiento y acceso fuera del aula.
Coordinador Académico	Desconexión prolongada, saberes previos débiles, cansancio laboral, responsabilidades familiares y barreras emocionales.	Contextualización, tutorías flexibles, guías simplificadas, simuladores y videos.	Nivelación inicial, flexibilidad, continuidad fuera del aula y retroalimentación inmediata.
Rector	Trayectorias diversas y necesidad de fortalecer la integración	Aprendizaje por proyectos y centro de computación institucional.	Sistematizar recursos dentro de una plataforma común y apoyar el desarrollo de

Actor	Dificultades y necesidades	Prácticas/recursos existentes	Criterios derivados para el entorno
	pedagógica de tecnología.		competencias digitales docentes.
UDAI	Dificultades en operaciones y procesos cognitivos como atención, memoria y razonamiento.	Fichas, material concreto, actividades dosificadas, Canva, quizzes y tutorías.	Accesibilidad, diversidad de representaciones, actividades progresivas y acompañamiento diferenciado.

Tabla 1. Síntesis de resultados cualitativos de las entrevistas. Fuente: elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados de estudiantes

Los resultados estudiantiles permiten reconocer una combinación de fortalezas y necesidades. Más de la mitad manifiesta mayor facilidad en Álgebra, pero solo el 9,8 % indica comprender con facilidad los tres bloques curriculares. Este contraste sugiere que la percepción de facilidad no equivale a un dominio homogéneo de la asignatura. La información resulta coherente con el planteamiento de Freire (2023), quien relaciona las dificultades matemáticas de estudiantes con escolaridad inconclusa con problemas de comprensión y asimilación de procedimientos. En este grupo, la dificultad más señalada no fue una operación específica, sino la aplicación de procesos para resolver ejercicios y problemas.

El 46,3 % que identifica dificultades en la aplicación de procesos y el 65,9 % que manifiesta necesidad de reforzarlos representan un hallazgo central. Desde una perspectiva cognoscitivista, resolver problemas exige organizar información, recuperar conocimientos previos y seleccionar una secuencia de acciones; desde el aprendizaje significativo, los nuevos procedimientos necesitan relacionarse con bases previamente construidas (Ausubel et al., 1983). Por ello, una propuesta dirigida a esta población debe ofrecer más que ejercicios repetitivos: requiere ejemplos guiados, explicaciones paso a paso, oportunidades de práctica y retroalimentación que permita comprender por qué un procedimiento funciona y cuándo debe utilizarse.

Los datos tecnológicos muestran una situación favorable, pero desigual. La mayoría dispone de teléfono celular y acceso diario a internet, pero existe un grupo con conectividad mensual, esporádica o inexistente. Navarro (2024) advierte que la infraestructura y la conectividad condicionan la continuidad de los procesos virtuales. En consecuencia, el hecho de que el 65,9 % tenga internet diario no justifica diseñar para conexión permanente. El entorno debe permitir revisar materiales de bajo consumo de datos, descargar documentos y realizar actividades en horarios flexibles. La predominancia del teléfono celular también exige evitar recursos que solo funcionen adecuadamente en computadores.

Finalmente, el 87,8 % de interés en contar con un entorno virtual y el 100 % de motivación cuando existe participación activa sugieren que la propuesta debe favorecer una experiencia participativa. Mendoza González et al. (2022) destacan la posibilidad de integrar actividades, tareas, evaluaciones y recursos interactivos en un EVA. La aceptación estudiantil no demuestra por sí sola que la propuesta mejorará el

rendimiento, pero sí indica disposición para utilizarla y orienta hacia un diseño en el que el estudiante pueda responder, resolver, comprobar y recibir retroalimentación, en lugar de limitarse a leer archivos.

5.2 Discusión de los resultados de docentes

Los docentes confirman buena parte de las dificultades descritas por los estudiantes y añaden elementos que ayudan a comprender su origen. La referencia a vacíos en operaciones básicas, aritmética y Álgebra coincide con la necesidad de refuerzo expresada en la encuesta. La mención de razonamiento lógico y comprensión de enunciados amplía el problema hacia procesos cognitivos y lingüísticos implicados en la resolución matemática. Esto significa que la propuesta no debería organizarse únicamente por contenidos curriculares; también debe incorporar actividades de lectura de problemas, identificación de datos y selección razonada de procedimientos.

Las estrategias que los docentes ya utilizan —ejercicios graduados, materiales visuales, tutorías, videos, gamificación y GeoGebra— muestran que la institución no parte de una práctica exclusivamente tradicional. El desafío consiste en dar continuidad y organización a esos recursos. Moreno et al. (2023) sostienen que las herramientas digitales adquieren sentido cuando se articulan con objetivos, contenidos, métodos y tiempos. Desde esta perspectiva, Google Classroom puede servir como espacio común para sistematizar prácticas existentes, ofrecer rutas de nivelación y registrar la entrega y retroalimentación de actividades.

La valoración positiva de los docentes hacia un entorno virtual es relevante porque su implementación dependerá de la mediación pedagógica. El docente no se limita a publicar tareas: debe seleccionar recursos, anticipar dificultades, observar el progreso y retroalimentar. Esta función es coherente con la perspectiva constructivista y con el rol de mediador descrito en el Modelo Educativo Nacional (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023a). Por ello, la propuesta contempla una estructura repetitiva que facilite tanto la gestión docente como la navegación del estudiante.

5.3 Discusión del Coordinador Académico

El criterio del Coordinador Académico introduce factores sociales y emocionales que complementan los resultados cuantitativos. El tiempo de desconexión, el cansancio laboral, las responsabilidades familiares y el temor a aprender después de varios años muestran que la escolaridad inconclusa no puede analizarse únicamente desde el déficit académico. Vergara Mejillones et al. (2024) destacan la flexibilidad de los entornos virtuales para estudiantes con trayectorias educativas interrumpidas; en el contexto estudiado, esa flexibilidad debe reflejarse en actividades asincrónicas, tiempos razonables y posibilidad de revisar los contenidos más de una vez.

La contextualización de los contenidos señalada por el coordinador resulta coherente con Pineda-Isaza et al. (2020), quienes destacan la utilidad de estrategias didácticas que acerquen la Matemática a situaciones significativas. Para estudiantes adultos, relacionar problemas con finanzas del hogar, medidas, actividades laborales o interpretación de datos cotidianos puede favorecer la comprensión de la utilidad del contenido.

Asimismo, la recomendación de nivelar destrezas antes de avanzar al currículo se traduce directamente en la primera unidad de la propuesta, destinada a diagnóstico y recuperación de conocimientos básicos.

5.4 Discusión de los resultados del Rector

La perspectiva del Rector permite situar el problema en el nivel institucional. La existencia de un centro de computación constituye una oportunidad para apoyar a estudiantes con acceso limitado en sus hogares, mientras que la ausencia de una plataforma específica para Matemática muestra la necesidad de sistematizar los recursos. La propuesta no pretende reemplazar las estrategias institucionales existentes, sino ofrecer una estructura que pueda articular el trabajo presencial, el centro de computación y el acceso desde dispositivos personales.

El señalamiento sobre la necesidad de fortalecer la incorporación pedagógica de tecnología también es relevante. La disponibilidad de una plataforma no garantiza innovación si se utiliza únicamente para trasladar actividades tradicionales. Pesántez Calle y Moscoso Bernal (2022) y Moreno et al. (2023) coinciden en que la dimensión pedagógica es inseparable de la tecnológica. Por ello, el bosquejo no se organiza por herramientas, sino por objetivos y secuencias didácticas; las aplicaciones se seleccionan en función de la actividad y no al contrario.

5.5 Discusión de los resultados de UDAI

El aporte de UDAI amplía la interpretación al incluir atención, memoria, concentración y razonamiento lógico. Esta perspectiva coincide con el enfoque cognoscitivista asumido en la investigación, según el cual el aprendizaje matemático moviliza procesos mentales que pueden verse afectados por interrupciones y por falta de práctica. Las actividades dosificadas, el material concreto y las representaciones visuales mencionadas por UDAI resultan compatibles con las formas de representación planteadas por Bruner (1966) y con la necesidad de avanzar gradualmente desde apoyos comprensibles hacia expresiones más abstractas.

La diversidad de recursos utilizada por UDAI refuerza la necesidad de un entorno que ofrezca alternativas. Un mismo contenido puede presentarse mediante explicación escrita, video breve, imagen, ejercicio guiado y actividad interactiva. Esta diversidad no tiene como propósito saturar al estudiante, sino ofrecer diferentes vías de acceso a la información. La actualización digital docente mencionada por la profesional también sugiere que la propuesta debe ser sencilla de administrar y utilizar recursos conocidos, evitando una arquitectura tecnológica que requiera conocimientos especializados difíciles de sostener institucionalmente.

5.6 Integración de hallazgos y límites del estudio

La principal contribución de esta fase no es demostrar que Google Classroom mejora por sí mismo el aprendizaje, sino transformar la información diagnóstica en criterios de diseño. La elección de la plataforma se vincula con su conocimiento previo; la inducción digital responde a quienes no conocen plataformas; la nivelación se deriva de los vacíos y necesidades de refuerzo; los recursos interactivos responden a la

motivación por la participación; la flexibilidad se relaciona con trabajo, responsabilidades familiares y conectividad; y la retroalimentación responde a la necesidad de acompañamiento descrita por docentes, coordinación y UDAI.

Los resultados deben interpretarse dentro de sus límites. La investigación se desarrolló en una sola institución y con un grupo seleccionado intencionalmente, por lo que no procede generalizar estadísticamente los hallazgos a todas las ofertas de escolaridad inconclusa. La mayor parte de la información estudiantil corresponde a percepciones y no a una prueba estandarizada de rendimiento. Finalmente, la propuesta presentada a continuación constituye un producto proyectivo diseñado a partir de la evidencia disponible; mientras no sea validada e implementada, no corresponde afirmar que produce mejoras causales en el aprendizaje de Matemática.

6. PROPUESTA

6.1 Introducción de la propuesta

Atendiendo a los hallazgos del diagnóstico y a la discusión precedente, se elaboró el diseño de un entorno virtual de aprendizaje en Google Classroom para dar cumplimiento al objetivo general de la investigación. La propuesta se concibe como una estrategia didáctica complementaria al trabajo presencial y semipresencial, dirigida a estudiantes de primer curso con escolaridad inconclusa. Su finalidad es organizar en un mismo espacio actividades de orientación digital, nivelación, desarrollo curricular, práctica, resolución de problemas, autoevaluación y retroalimentación.

La selección de Google Classroom responde a las condiciones identificadas en la muestra: es la plataforma conocida por la mayor proporción de estudiantes, puede utilizarse desde teléfono celular y permite integrar recursos ya empleados por los docentes, como videos, formularios, enlaces y actividades complementarias. El entorno se diseña para funcionar de manera asincrónica en buena parte de sus actividades, sin excluir momentos de acompañamiento presencial o tutoría. De este modo, busca ampliar el tiempo de aprendizaje sin exigir conexión permanente.

6.2 Fundamentación de la propuesta

La fundamentación pedagógica se apoya en el aprendizaje significativo, la mediación docente y la participación activa. El diagnóstico mostró necesidad de reforzar procedimientos y conocimientos previos; por ello, cada unidad parte de una activación o diagnóstico breve y avanza hacia práctica guiada, resolución de problemas y autoevaluación. Esta secuencia se vincula con Ausubel et al. (1983), al reconocer la importancia de los conocimientos previos, y con Vygotsky (1979), al mantener la mediación y retroalimentación como parte del proceso.

Desde la perspectiva tecnológica, la propuesta prioriza accesibilidad móvil, archivos de tamaño reducido, videos breves, materiales descargables e instrucciones claras. Estas decisiones responden al predominio del teléfono celular y a la existencia de estudiantes con conectividad limitada. Desde la perspectiva social, se consideran horarios y responsabilidades de una población adulta; por ello, las

actividades asincrónicas podrán desarrollarse dentro de ventanas de tiempo razonables y los recursos permanecerán disponibles para revisión posterior.

Didácticamente, el entorno busca evitar que la virtualidad se reduzca a almacenar documentos. Cada unidad combina explicación, ejercicio, interacción, problema contextualizado y evaluación formativa. Las metodologías activas no se incorporan como elementos decorativos, sino en función de necesidades concretas: gamificación para promover participación, problemas contextualizados para relacionar la Matemática con experiencias reales, trabajo colaborativo en actividades seleccionadas y autoevaluación para favorecer autorregulación.

6.3 Objetivos de la propuesta

Objetivo general: Diseñar y organizar un entorno virtual de aprendizaje en Google Classroom como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de Matemática mediante nivelación, recursos digitales, resolución de problemas, evaluación formativa y retroalimentación en estudiantes de primer curso con escolaridad inconclusa del Bachillerato en Ciencias.

- Familiarizar a los estudiantes con el acceso, navegación y uso básico de Google Classroom desde dispositivos móviles y computadores.
- Recuperar conocimientos matemáticos previos mediante actividades diagnósticas y de nivelación antes de abordar contenidos de mayor complejidad.
- Organizar actividades progresivas de Álgebra, Geometría y Medida, Estadística y Probabilidad que favorezcan la comprensión y aplicación de procedimientos.
- Integrar recursos digitales, problemas contextualizados y actividades interactivas que promuevan participación y relación de la Matemática con situaciones cotidianas y laborales.
- Incorporar evaluación formativa, autoevaluación, retroalimentación y seguimiento para orientar oportunamente el refuerzo del aprendizaje.

6.4 Desarrollo de la propuesta

La Tabla 2 presenta el bosquejo del entorno virtual. La propuesta se organiza por unidades y explicita contenido, actividades, objetivo terminal, recursos y responsables. La estructura puede trasladarse directamente al apartado “Trabajo de clase” de Google Classroom mediante temas o unidades.

Cada unidad conserva una secuencia estable para facilitar la navegación: activación de conocimientos previos, explicación breve, práctica guiada, problema contextualizado, actividad interactiva, autoevaluación y retroalimentación.

Unidad I. Inducción digital, diagnóstico y nivelación				
Objetivo de la unidad: Familiarizar al estudiante con Google Classroom e identificar y reforzar conocimientos previos necesarios para el aprendizaje de Matemática.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
• Uso básico de Google Classroom y normas de participación. • Operaciones fundamentales. • Razonamiento lógico y lectura de problemas. • Diagnóstico de saberes previos.	• Tutorial guiado de acceso desde celular y computador. • Cuestionario diagnóstico en Google Forms. • Ejercicios graduados de operaciones básicas. • Actividad breve de razonamiento y lectura de enunciados.	Al finalizar la unidad, el estudiante accederá de forma autónoma al aula virtual, reconocerá la organización de sus actividades e identificará las principales necesidades de refuerzo mediante ejercicios diagnósticos.	• Google Classroom • Google Forms • PDF descargable • Videos breves • Centro de computación	• Docente de Matemática • Estudiantes
Unidad II. Álgebra y procesos de resolución				
Objetivo de la unidad: Fortalecer la comprensión y aplicación de procedimientos algebraicos mediante secuencias progresivas y problemas contextualizados.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
• Expresiones y procedimientos algebraicos. • Aplicación ordenada de procesos. • Análisis e interpretación de ejercicios. • Problemas contextualizados.	• Ejemplo resuelto paso a paso. • Práctica guiada con niveles de dificultad. • Quiz interactivo. • Problemas vinculados con situaciones cotidianas o laborales.	Al finalizar la unidad, el estudiante aplicará procedimientos algebraicos de forma ordenada y explicará la estrategia utilizada en ejercicios y problemas de complejidad progresiva.	• Google Classroom • Google Forms • YouTube • Canva • GeoGebra según contenido	• Docente de Matemática • Estudiantes
Unidad III. Geometría y Medida				
Objetivo de la unidad: Favorecer la comprensión de conceptos geométricos y de medida mediante representaciones visuales, exploración y aplicación contextualizada.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
• Figuras y relaciones geométricas. • Magnitudes y medidas. • Interpretación gráfica. • Aplicaciones en	• Infografías y representaciones visuales. • Exploración con GeoGebra. • Ejercicios guiados con imágenes. • Actividad	Al finalizar la unidad, el estudiante interpretará y aplicará conceptos de Geometría y Medida en situaciones representadas	• Google Classroom • GeoGebra • Canva • Videos breves • Guía descargable	• Docente de Matemática • Estudiantes

espacios y situaciones reales.	aplicada al hogar, trabajo o comunidad.	visualmente y en problemas cercanos a su experiencia.		
Unidad IV. Estadística y Probabilidad				
Objetivo de la unidad: Desarrollar la interpretación de datos y situaciones de incertidumbre mediante actividades relacionadas con información de la vida cotidiana.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
• Lectura de tablas y gráficos. • Interpretación de datos. • Probabilidad en situaciones sencillas. • Toma de decisiones con información cuantitativa.	• Análisis de gráficos reales. • Formulario con ejercicios autocorregibles. • Construcción de tablas sencillas. • Problema contextualizado sobre finanzas, trabajo o comunidad.	Al finalizar la unidad, el estudiante interpretará representaciones estadísticas y resolverá situaciones básicas de probabilidad utilizando información contextualizada.	• Google Classroom • Google Forms • Hojas de cálculo • Canva • Material descargable	• Docente de Matemática • Estudiantes
Unidad V. Integración, refuerzo y autoevaluación				
Objetivo de la unidad: Consolidar aprendizajes mediante problemas integradores, retroalimentación y rutas de refuerzo diferenciadas.				
Contenido	Actividades	Objetivo terminal	Recursos	Responsables
• Integración de contenidos. • Resolución de problemas. • Autoevaluación. • Retroalimentación y seguimiento.	• Reto integrador de diferentes bloques. • Autoevaluación en Google Forms. • Revisión de errores frecuentes. • Banco de ejercicios de recuperación y refuerzo.	Al finalizar la unidad, el estudiante reconocerá sus avances y dificultades, resolverá problemas integradores y utilizará la retroalimentación para seleccionar actividades de refuerzo.	• Google Classroom • Google Forms • GeoGebra • Videos • Banco de ejercicios	• Docente de Matemática • Estudiantes

Tabla 2. Diseño de la propuesta de entorno virtual de aprendizaje en Google Classroom. Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico.

El bosquejo de Google Classroom se organiza en el “Tablón” para avisos y orientaciones generales y en “Trabajo de clase” para las cinco unidades. Cada unidad incluirá una publicación inicial con propósito y ruta de trabajo, materiales de estudio, actividad guiada, problema contextualizado, recurso interactivo y evaluación breve. Los materiales permanecerán disponibles para consulta posterior. Las actividades que requieran mayor apoyo podrán complementarse con tutorías presenciales o uso del centro de computación institucional.

La función del docente será organizar, orientar, observar el progreso y retroalimentar. El estudiante deberá revisar recursos, resolver actividades, utilizar los comentarios recibidos y completar autoevaluaciones. Para reducir barreras tecnológicas se priorizarán instrucciones breves, enlaces directos, recursos descargables y una nomenclatura estable. La intención es que la estructura sea predecible: una vez que el estudiante comprende cómo funciona una unidad, puede desplazarse por las demás sin aprender nuevamente la navegación.

6.5 Validación de la propuesta

La propuesta deberá someterse a juicio de expertos antes de considerarse definitiva. La validación puede realizarse con especialistas en Matemática, didáctica, tecnología educativa y educación de jóvenes y adultos. Se propone valorar pertinencia, coherencia pedagógica, calidad didáctica, adecuación tecnológica, accesibilidad, flexibilidad, evaluación, viabilidad y organización mediante una escala de cuatro niveles.

Las puntuaciones pueden analizarse mediante el coeficiente V de Aiken para documentar el grado de acuerdo de los jueces. En coherencia con el principio de transparencia metodológica, el artículo no informa un porcentaje o coeficiente mientras las valoraciones no hayan sido completadas y calculadas. Una vez realizada la validación, deberán incorporarse las observaciones de los expertos y registrar la versión final del entorno. Posteriormente, una fase de implementación podrá evaluar resultados de aprendizaje y experiencia de uso mediante indicadores definidos previamente.

7. CONCLUSIONES

El diagnóstico permitió establecer que las necesidades prioritarias del grupo se concentran en la aplicación de procedimientos, el análisis y la resolución de problemas. El 46,3 % identificó la aplicación de procesos como principal dificultad y el 65,9 % señaló la necesidad de reforzar estos procedimientos. Los criterios de docentes, coordinación y UDAI complementaron esta caracterización al identificar vacíos en operaciones básicas, razonamiento, comprensión de enunciados y procesos cognitivos vinculados con el aprendizaje.

Las condiciones tecnológicas permiten proyectar un entorno virtual, aunque no son homogéneas. La mayoría conoce Google Classroom, dispone de teléfono celular y accede diariamente a internet; sin embargo, persisten participantes con conectividad limitada y menor familiaridad digital. Por ello, el acceso móvil, los materiales descargables, las actividades asincrónicas y la orientación inicial constituyen criterios esenciales del diseño.

La información cualitativa muestra que la institución ya utiliza recursos y estrategias compatibles con la propuesta, entre ellos videos, gamificación, GeoGebra, simuladores, tutorías, material concreto, Canva, quizzes y aprendizaje basado en proyectos. La necesidad principal no es introducir tecnología desde cero, sino sistematizar estos apoyos dentro de una arquitectura pedagógica común que facilite continuidad, seguimiento y retroalimentación.

Como producto del alcance proyectivo se diseñó una propuesta en Google Classroom organizada en cinco unidades: inducción y nivelación, Álgebra y procesos de resolución, Geometría y Medida, Estadística y Probabilidad, e integración, refuerzo y autoevaluación. Cada unidad articula contenidos, actividades, objetivos terminales, recursos y responsables y se deriva de necesidades identificadas en el diagnóstico.

La investigación sustenta la pertinencia inicial de la propuesta, pero no permite afirmar todavía que el entorno virtual produzca una mejora causal del aprendizaje. Para realizar esa afirmación será necesario completar la validación por expertos, implementar el entorno y establecer un procedimiento de evaluación que permita comparar evidencias de aprendizaje antes y después de su uso.

7. RECOMENDACIONES

- Completar la validación de contenido de los instrumentos y la validación de la propuesta mediante juicio de expertos, documentando el procedimiento y los coeficientes obtenidos.
- Configurar Google Classroom con prioridad de acceso móvil, instrucciones simples, recursos de bajo consumo de datos y actividades asincrónicas que puedan revisarse en distintos momentos.
- Iniciar el entorno con una unidad de inducción digital y nivelación matemática, de modo que las dificultades tecnológicas o los vacíos previos no se conviertan en barreras para las unidades posteriores.
- Mantener una estructura didáctica estable en todas las unidades e integrar evaluación formativa, autoevaluación, retroalimentación y actividades de recuperación.
- En una fase posterior, implementar el entorno con un plan de evaluación que incorpore evidencias de aprendizaje matemático, participación, entrega de actividades y percepción de estudiantes y docentes.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses con su investigación

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Autor 1.</i>	<i>Autor 2.</i>	<i>Autor 3.</i>
<i>Conceptualización</i>	X	X	X
<i>Análisis formal</i>	X	X	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X	X	X
<i>Investigación</i>	X	X	X
<i>Metodología</i>	X	X	X
<i>Administración del proyecto</i>	X	X	X
<i>Recursos</i>	X	X	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X	X	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X	X	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X	X	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X	X	X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2024). Codificación de la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial, Quinto Suplemento No. 689, 22 de noviembre de 2024. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/20252/codificado_de_la_ley_org%C3%A1nica_de_educaci%C3%B3n_intercultural.pdf
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo (2.^a ed.). Trillas.
- Bruner, J. S. (1966). Toward a theory of instruction. Harvard University Press.
- Cutanda-López, M. T. (2021). Método mixto de investigación: Pertinencia y dificultades en el estudio de programas de reenganche. Revista Caribeña de Ciencias Sociales. <https://www.eumed.net/es/revistas/caribena/especial-noviembre21/programas-reenganche>
- Freire, H. (2023). Desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de escolaridad inconclusa, Cuenca Ecuador 2023. [FALTA: completar datos editoriales de la fuente]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24161/1/UPS-CT010299.pdf>
- Gonzales del Solar, J., Osorio Castillo, E. M., & Bernaola Miñano, L. M. (2024). Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, (33). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.777>
- Lizano, J., & Valencia, E. (2024). Efectividad de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Revista Social Fronteriza, 4(6), e552. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)552](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)552)
- Mendoza González, D. L., García Robles, M., Angulo Quiñonez, K. M., & Palma Montaña, L. (2022). La enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales. Conciencia Digital, 5(2.1), 80–92. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i2.1.2161>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023a). Modelo Educativo Nacional: Hacia la transformación educativa. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Modelo-Educativo-Nacional.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023b). Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2023-00069-A. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/10/MINEDUC-MINEDUC-2023-00069-A.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024a). Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00046-A. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/07/MINEDUC-MINEDUC-2024-00046-A.pdf>

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024b). Acuerdo Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00031-A. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/05/MINEDUC-MINEDUC-2024-00031-A.pdf>
- Moreno, M. F., Benavidez-Villacrés, C. A., & Martínez-Cabrales, R. L. (2023). Guía metodológica para el uso de herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la matemática. Polo del Conocimiento, 8(9), 1680–1705. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6108>
- Navarro, R. C. (2024). Infraestructura tecnológica en los procesos de enseñanza-aprendizaje en instituciones educativas: una revisión sistemática. Propósitos y Representaciones, 12, e1856. <https://doi.org/10.20511/pyr2024.v12.1856>
- Noguera Rendón, P., Aldean, C. A., Catota Pinthsa, P., & Duarte Cango, A. (2024). Análisis del uso de plataformas digitales en la enseñanza de ecuaciones: estrategias para un aprendizaje matemático más efectivo. Revista Social Fronteriza, 4(3), e318. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)318](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)318)
- Pesántez Calle, J., & Moscoso Bernal, S. (2022). Indicadores de calidad educativa para la modalidad virtual de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 5(1). <https://doi.org/10.35381/e.k.v5i1.1979>
- Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo. Siglo XXI.
- Piloso Mieles, W. A., & Alpízar Muní, J. L. (2024). Diseño de un entorno virtual para el aprendizaje de Matemáticas de alumnos de primer año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Olmedo. Revista Cognosis, 9(3). <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/6814/8906>
- Pineda-Isaza, W. B., Hernández-Suárez, C. A., & Prada-Núñez, R. (2020). Uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas. Mundo FESC, 10(20), 115–123. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.623>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2023). Decreto Ejecutivo No. 675: Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. https://www.fielweb.com/App_Themes/InformacionInteres/dct675.pdf
- Vergara Mejillones, J., Yépez Ramírez, G., Tisalema Sisa, M., & Rodríguez Caballero, G. (2024). Estrategias motivacionales de aprendizaje en entornos virtuales para estudiantes de escolaridad inconclusa en tercero de bachillerato intensivo. Polo del Conocimiento. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7150/pdf>
- Vital Carrillo, M. (2021). Plataformas educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4, 9(18), 9–12. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/7593>
- Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica.