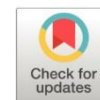


Evaluación de competencias matemáticas desde el aprendizaje basado en proyectos en bachillerato: análisis comparativo entre instituciones fiscal y fiscomisional

Assessment of mathematical competencies through project-based learning in high school: a comparative analysis between public and fiscomisional institutions

- ¹ Daniel Sandino Velastegui Tello  <https://orcid.org/0009-0009-1779-4664>
Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Guayaquil, Ecuador.
Maestría en educación de bachillerato con mención en pedagogía de las matemáticas
dvelasteguit@unemi.edu.ec
- ² Yelena Ayala Perez  <https://orcid.org/0009-0003-2778-9451>
Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Guayaquil, Ecuador.
Maestría en educación de bachillerato con mención en pedagogía de las matemáticas
yavalap@unemi.edu.ec
- ³ Bryan Stalin Valarezo Chamba  <https://orcid.org/0009-0001-3907-247X>
Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Guayaquil, Ecuador.
bvalarezoc@unemi.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/05/2026

Revisado: 08/06/2026

Aceptado: 10/07/2026

Publicado: 14/07/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v10i3.3700>

Cítese:

Velastegui Tello , D. S., Ayala Perez , Y., & Valarezo Chamba, B. S. (2026). Evaluación de competencias matemáticas desde el aprendizaje basado en proyectos en bachillerato: análisis comparativo entre instituciones fiscal y fiscomisional. Explorador Digital, 10(3), 50-73. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v10i3.3700>



EXPLORADOR DIGITAL, es una Revista electrónica, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://exploradordigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons en la 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Palabras claves:

Evaluación del estudiante; educación basada en las competencias; enseñanza de las matemáticas; método de enseñanza; enseñanza secundaria

Resumen

Introducción. La evaluación de competencias matemáticas en bachillerato constituye un desafío para las instituciones educativas que buscan superar prácticas centradas en la memorización, la repetición de procedimientos y la valoración exclusiva de resultados finales. En este contexto, el Aprendizaje Basado en Proyectos se presenta como una alternativa metodológica pertinente para promover la resolución de problemas, el razonamiento lógico, el trabajo colaborativo y la aplicación del conocimiento matemático en situaciones cercanas a la realidad del estudiante. **Objetivo.** Analizar los criterios y prácticas de evaluación basados en el Aprendizaje Basado en Proyectos para valorar competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato de instituciones fiscal y fiscomisional. **Metodología.** La investigación se desarrolló con enfoque mixto, diseño convergente paralelo, alcance descriptivo-comparativo y corte transversal. Participaron 183 estudiantes y 13 docentes de matemática de dos instituciones educativas del cantón Esmeraldas. Se aplicaron encuestas, entrevistas semiestructuradas y análisis documental. Los datos cuantitativos se procesaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que la información cualitativa se examinó mediante análisis de contenido y triangulación metodológica. **Resultados.** Los hallazgos evidencian que los estudiantes perciben una limitada aplicación de proyectos y problemas reales en la evaluación matemática, especialmente en la institución fiscal. En contraste, los docentes valoran de manera más favorable sus prácticas evaluativas, lo que revela una brecha entre la percepción estudiantil, la valoración docente y las evidencias documentales. La triangulación permitió identificar la necesidad de criterios evaluativos más claros para valorar procesos, desempeños, argumentación, trabajo colaborativo y evidencias contextualizadas. **Conclusión.** Se concluye que la evaluación de competencias matemáticas en las instituciones analizadas requiere una articulación más explícita con el Aprendizaje Basado en Proyectos, mediante criterios formativos y auténticos que permitan valorar no solo el producto final, sino también el proceso de aprendizaje. El estudio aporta una propuesta de criterios evaluativos aplicables a contextos educativos fiscal y fiscomisional. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Pedagogía y didáctica de la matemática. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Keywords:

Student
evaluation;
competency-
based education;
mathematics
education;
teaching method;
secondary
education.

Abstract

Introduction. The assessment of mathematical competencies in upper secondary education remains a challenge for schools seeking to move beyond practices focused on memorization, procedural repetition, and the exclusive evaluation of results. In this context, Project-Based Learning is a relevant methodological alternative for promoting problem solving, logical reasoning, collaborative work, and the application of mathematical knowledge to situations close to students' realities. **Objective.** To analyze assessment criteria and practices based on Project-Based Learning for evaluating mathematical competencies among upper secondary students from public and publicly funded faith-based schools. **Methodology.** The study followed a mixed-methods approach, with a convergent parallel design, descriptive-comparative scope, and cross-sectional orientation. A total of 183 students and 13 mathematics teachers from two educational institutions in Esmeraldas participated. Surveys, semi-structured interviews, and document analysis were used for data collection. Quantitative data were processed through absolute frequencies and percentages, while qualitative information was examined through content analysis and methodological triangulation. **Results.** The findings show that students perceive a limited use of projects and real-life problems in mathematics assessment, especially in public institutions. In contrast, teachers provide a more favorable assessment of their own evaluative practices, revealing a gap between students' perceptions, teachers' views, and documentary evidence. Triangulation made it possible to identify the need for clearer assessment criteria to evaluate processes, performance, argumentation, collaborative work, and contextualized evidence. **Conclusion.** The study concludes that the assessment of mathematical competencies in the analyzed institutions requires more explicit articulation with Project-Based Learning through formative and authentic criteria that allow teachers to evaluate not only final products but also the learning process. The study contributes a proposal of assessment criteria applicable to public and publicly funded faith-based educational contexts. **General area of study:** Education. **Specific area of study:** Pedagogy and didactics of mathematics. **Type of study:** Original article.

1. Introducción

La evaluación de competencias matemáticas en bachillerato representa un desafío vigente para los sistemas educativos, especialmente cuando se busca que el aprendizaje supere la memorización de procedimientos y la reproducción mecánica de ejercicios. En este nivel, resulta necesario que los estudiantes no solo dominen contenidos curriculares, sino que también puedan interpretar información, modelar situaciones, resolver problemas, argumentar sus procesos y aplicar el conocimiento matemático en contextos académicos y sociales diversos (Catota, 2021; Ponce-Altamirano et al., 2025; Suárez et al., 2020).

En el contexto educativo ecuatoriano, la enseñanza de la matemática en bachillerato mantiene tensiones entre el enfoque de competencias propuesto en el currículo y algunas prácticas pedagógicas que todavía privilegian la transmisión de contenidos, la resolución repetitiva de ejercicios y la evaluación centrada en resultados finales. Esta situación limita la valoración de procesos cognitivos más complejos, como la comprensión conceptual, la construcción de estrategias, la justificación de procedimientos y la contextualización del conocimiento matemático (Acosta, 2024; Bravo, 2020; Hidalgo et al., 2025; Saavedra et al., 2026).

La evaluación de competencias matemáticas requiere criterios e instrumentos coherentes con desempeños auténticos, observables y contextualizados. Sin embargo, en muchas prácticas escolares, la evaluación continua asociada a pruebas escritas, ejercicios estandarizados y calificaciones sumativas. Este énfasis reduce la posibilidad de valorar el proceso de aprendizaje de manera integral y abre una brecha entre las intenciones curriculares y las prácticas reales de aula, especialmente cuando no existen orientaciones claras para evaluar competencias desde metodologías activas (Huerta et al., 2025; Sosa, 2024; Mantilla-Falcón et al., 2021).

Frente a este panorama, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye una alternativa metodológica pertinente para promover aprendizajes significativos, trabajo colaborativo, pensamiento crítico y resolución de problemas vinculados con la realidad del estudiante. Su aplicación en el área de matemática puede favorecer la construcción de aprendizajes contextualizados, siempre que se acompañe de planificación, acompañamiento docente y criterios de evaluación adecuados (Delgado et al., 2024; Flores-Fuentes & Juárez-Ruiz, 2017; Guaita, 2024; Villamagua & Quizhpe, 2024; Guaita et al., 2023). No obstante, su implementación exige criterios específicos que permitan valorar tanto el producto final como el proceso desarrollado. Evaluar desde el ABP implica considerar evidencias como la planificación, la formulación de estrategias, la aplicación de conceptos matemáticos, la argumentación, la toma de decisiones, la comunicación de resultados y la reflexión sobre el aprendizaje.

La brecha científica que orienta este estudio se ubica en la escasa sistematización de criterios, indicadores e instrumentos para evaluar competencias matemáticas mediante el aprendizaje basado en proyectos en el nivel de bachillerato, particularmente en contextos educativos fiscal y fiscomisional. Aunque existen investigaciones sobre metodologías

activas, evaluación por competencias y enseñanza de la matemática, todavía se requiere profundizar en la forma en que estos criterios se aplican, perciben y documentan en instituciones con condiciones organizativas y pedagógicas diferentes.

Esta delimitación permite analizar no solo el discurso pedagógico sobre la evaluación por competencias, sino también las prácticas evaluativas declaradas por docentes y estudiantes, así como las evidencias presentes en documentos institucionales. En este sentido, el estudio adopta una perspectiva descriptiva y comparativa entre una institución fiscal y una institución fiscomisional, con el propósito de identificar semejanzas, diferencias y brechas en los criterios de evaluación de competencias matemáticas desde el ABP.

A partir de esta problemática, la investigación se orienta por la siguiente pregunta: ¿Cómo se aplican los criterios y prácticas de evaluación basados en el aprendizaje basado en proyectos para valorar competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato de instituciones fiscal y fiscomisional?

En correspondencia con esta pregunta, el objetivo general fue analizar los criterios y prácticas de evaluación basados en el aprendizaje basado en proyectos para valorar competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato de instituciones fiscal y fiscomisional.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a) Identificar las prácticas actuales de evaluación de competencias matemáticas en el nivel de bachillerato en instituciones fiscal y fiscomisional, con el fin de reconocer sus fortalezas y limitaciones en relación con el enfoque de aprendizaje basado en proyectos.
- b) Fundamentar teóricamente la relación entre el aprendizaje basado en proyectos, la evaluación por competencias y la valoración de competencias matemáticas en bachillerato.
- c) Establecer criterios de evaluación de competencias matemáticas basados en el aprendizaje basado en proyectos, orientados a mejorar la valoración integral del aprendizaje matemático y apoyar la toma de decisiones pedagógicas en contextos fiscal y fiscomisional.

La investigación se justifica por su aporte teórico, metodológico y práctico. En el plano teórico, contribuye a la discusión sobre la evaluación de competencias matemáticas desde metodologías activas, articulando el ABP con enfoques de evaluación formativa y auténtica. En el plano metodológico, organiza criterios que pueden orientar la construcción de instrumentos de evaluación más coherentes con desempeños contextualizados. Desde el punto de vista práctico, ofrece referentes para que los docentes de matemática valoren no solo los resultados finales, sino también los procesos de razonamiento, colaboración, argumentación y transferencia del conocimiento matemático a situaciones reales.

El estudio no busca medir experimentalmente el desarrollo de competencias matemáticas ni establecer relaciones causales entre el ABP y el rendimiento académico. Su alcance se centra en analizar criterios, percepciones, prácticas declaradas y evidencias documentales relacionadas con la evaluación de competencias matemáticas desde el Aprendizaje Basado en Proyectos en dos contextos educativos concretos.

2. Metodología

La investigación se desarrolló desde un enfoque mixto, debido a que integró datos cuantitativos y cualitativos para analizar los criterios y prácticas de evaluación basados en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y su relación con la valoración de competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato. Este enfoque permitió observar el fenómeno desde una perspectiva amplia: por una parte, mediante la medición de tendencias en las respuestas de estudiantes y docentes; y, por otra, a través de la interpretación de experiencias, percepciones y evidencias documentales asociadas con las prácticas evaluativas en matemática. La elección de este enfoque resultó pertinente porque permitió integrar información numérica e interpretativa para comprender un problema educativo desde distintas fuentes de evidencia (Arispe et al., 2020; Vizcaíno et al., 2023).

El diseño asumido fue mixto convergente paralelo. La información cuantitativa y cualitativa se recopiló durante el mismo período de estudio, se analizó inicialmente de manera independiente y luego se integró mediante triangulación metodológica. Esta decisión permitió contrastar los resultados de encuestas, entrevistas semiestructuradas y análisis documental, con el propósito de reconocer coincidencias, diferencias y brechas entre las prácticas evaluativas declaradas, la percepción de los participantes y las evidencias presentes en documentos institucionales.

El estudio tuvo un alcance descriptivo-comparativo. Fue descriptivo porque caracterizó las prácticas actuales de evaluación de competencias matemáticas en el nivel de bachillerato; y fue comparativo porque examinó semejanzas y diferencias entre una institución fiscal y una institución fiscomisional. Los estudios descriptivos permiten caracterizar fenómenos educativos a partir de sus propiedades, condiciones y manifestaciones en un grupo determinado; por ello, este alcance permitió describir cómo se perciben, aplican y documentan los criterios de evaluación de competencias matemáticas desde el ABP en dos contextos institucionales diferenciados (Vizcaíno et al., 2023).

La investigación fue de corte transversal, ya que los datos fueron recopilados en un momento específico del período académico 2025-2026, sin realizar seguimiento longitudinal de los participantes (Cvetkovic-Vega et al., 2021). Desde su finalidad, correspondió a una investigación aplicada, puesto que buscó generar criterios de evaluación contextualizados que puedan contribuir al mejoramiento de la valoración integral del aprendizaje matemático en bachillerato. Este tipo de investigación se orienta

a responder problemas concretos de la realidad educativa y a proponer alternativas de mejora con base en la evidencia obtenida (Daza, 2021).

El método empleado fue analítico, porque permitió descomponer el fenómeno de estudio en sus componentes principales: prácticas de evaluación, criterios de valoración, competencias matemáticas, aplicación del ABP y diferencias entre contextos institucionales. Según Arispe et al. (2020) este método facilita la comprensión de un fenómeno a partir del examen de sus partes y de las relaciones que se establecen entre ellas. En esta investigación, permitió interpretar los criterios de evaluación desde las percepciones de estudiantes, docentes y directivos, así como desde la revisión de documentos curriculares e instrumentos institucionales.

La población estuvo conformada por estudiantes de bachillerato y docentes de matemática de dos instituciones educativas del cantón Esmeraldas. En la institución fiscomisional participaron 85 estudiantes de bachillerato y 5 docentes de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional Don Bosco. En la institución fiscal participaron 98 estudiantes de bachillerato y 8 docentes de matemática de la Unidad Educativa del Milenio Simón Plata Torres. En total el estudio integró 183 estudiantes y 13 docentes de matemática.

El procedimiento de selección correspondió a un muestreo no probabilístico por conveniencia, con alcance censal respecto de los grupos institucionales seleccionados. Esta decisión se justificó por la accesibilidad a las instituciones, la pertinencia del contexto educativo para el problema de investigación y el interés de recoger información de todos los estudiantes y docentes disponibles dentro de los grupos definidos. Por tanto, los resultados permiten describir y comparar las prácticas evaluativas de las instituciones participantes, sin pretender generalizar estadísticamente los hallazgos a todas las instituciones fiscales y fiscomisionales del país.

Los criterios de inclusión considerados para los estudiantes fueron: estar legalmente matriculados en bachillerato durante el período académico 2025-2026, pertenecer a una de las instituciones seleccionadas, contar con autorización del representante legal y aceptar voluntariamente su participación en el estudio. En el caso de los docentes, se incluyó a profesores de matemática que laboraban en las instituciones participantes y que aceptaron formar parte del proceso investigativo mediante consentimiento informado. Como criterios de exclusión se consideró a estudiantes que no contaran con autorización de sus representantes legales, participantes que no completaran los instrumentos aplicados o personas que decidieran retirarse voluntariamente del estudio.

Las técnicas de recolección de datos fueron la encuesta, la entrevista semiestructurada y el análisis documental (**Tabla 1**). La encuesta se aplicó a estudiantes y docentes mediante cuestionarios estructurados orientados a identificar percepciones sobre prácticas evaluativas, aplicación del ABP, desarrollo de competencias matemáticas, contextualización de problemas, uso de instrumentos de evaluación y retroalimentación del aprendizaje. La entrevista semiestructurada se dirigió a docentes y directivos, con el

propósito de profundizar en las experiencias institucionales relacionadas con la implementación del ABP, las dificultades para evaluar competencias matemáticas y las posibilidades de mejora. El análisis documental se aplicó a planificaciones micro curriculares, instrumentos de evaluación, rúbricas, listas de cotejo y documentos institucionales vinculados con la enseñanza de la matemática, el enfoque por competencias y las metodologías activas.

Tabla 1*Ficha técnica de los instrumentos y procedimientos de análisis*

Instrumento	Participantes o fuente	Dimensiones consideradas	Tipo de respuesta o evidencia	Técnica de análisis
Cuestionario para estudiantes	183 estudiantes de bachillerato	Evaluación de competencias matemáticas, trabajo por proyectos, resolución de problemas reales	Escala tipo Likert	Frecuencias absolutas y porcentajes
Cuestionario para docentes	13 docentes de matemática	Integración de proyectos, evaluación de competencias matemáticas, percepción de prácticas evaluativas	Escala tipo Likert	Frecuencias absolutas y porcentajes
Guía de entrevista semiestructurada	Docentes y directivos de las instituciones participantes	Limitaciones institucionales, cultura evaluativa, valoración del ABP, evaluación por competencias	Respuestas abiertas	Análisis de contenido y codificación temática
Ficha de análisis documental	Planificaciones, instrumentos de evaluación y documentos institucionales	Coherencia con ABP, criterios de desempeño, evidencias de aprendizaje, contextualización	Evidencias documentales	Análisis documental por categorías
Matriz de triangulación	Resultados cuantitativos, cualitativos y documentales	Convergencias, divergencias y brechas evaluativas	Integración interpretativa	Triangulación metodológica

Nota. La tabla sintetiza la relación entre instrumentos, fuentes de información, dimensiones de análisis y técnicas empleadas para procesar los datos del estudio.

Para fortalecer la validez de contenido de los instrumentos, se consideraron criterios de pertinencia, claridad, coherencia y relevancia en relación con los objetivos de investigación. La revisión permitió verificar la correspondencia entre las preguntas formuladas, las dimensiones del estudio y las categorías centrales: evaluación por competencias, competencias matemáticas, aprendizaje basado en proyectos y prácticas

evaluativas en bachillerato. Este procedimiento contribuyó a mejorar la organización de los instrumentos y a asegurar que la información recolectada estuviera vinculada directamente con el problema y los objetivos del estudio.

El procesamiento de los datos cuantitativos se realizó mediante estadística descriptiva. Se utilizaron frecuencias absolutas y porcentajes para comparar las respuestas obtenidas en la institución fiscal y en la institución fiscomisional. Los resultados se organizaron en tablas comparativas, con el fin de facilitar la lectura de semejanzas y diferencias entre ambos contextos institucionales. Debido al tamaño reducido del grupo docente, la interpretación de sus respuestas se realizó con cautela, priorizando las frecuencias absolutas y evitando generalizaciones que excedan el alcance de la muestra.

La confiabilidad de los cuestionarios fue estimada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, con el propósito de valorar la consistencia interna de los ítems relacionados con evaluación de competencias matemáticas, aplicación del ABP y prácticas evaluativas. En el cuestionario aplicado a estudiantes se obtuvo un alfa de 0,760, mientras que en el cuestionario dirigido a docentes se obtuvo un alfa de 0,787. Debido al número reducido de ítems considerados, estos valores fueron interpretados como evidencia exploratoria de consistencia interna y no como una prueba concluyente de confiabilidad psicométrica.

Los datos cualitativos provenientes de entrevistas y análisis documental se examinaron mediante análisis de contenido. Este proceso incluyó lectura sistemática de la información, identificación de unidades de significado, codificación inicial y agrupación en categorías vinculadas con evaluación tradicional, evaluación por competencias, aplicación del ABP, dificultades institucionales, criterios de evaluación y evidencias de aprendizaje. Para preservar la confidencialidad de los participantes, sus aportes fueron organizados mediante códigos anónimos, tales como DOC-FIS para docentes de la institución fiscal, DOC-FISM para docentes de la institución fiscomisional, DIR-FIS para directivos de la institución fiscal y DIR-FISM para directivos de la institución fiscomisional.

El análisis documental se desarrolló mediante la revisión de evidencias institucionales relacionadas con la planificación y evaluación del aprendizaje matemático en las dos instituciones participantes. Para ello, se consideraron planificaciones micro curriculares, instrumentos de evaluación, rúbricas, listas de cotejo y orientaciones institucionales disponibles durante el período académico 2025-2026. La revisión se organizó de manera diferenciada para el contexto fiscal y el contexto fiscomisional, con el propósito de identificar semejanzas, diferencias y niveles de alineación entre las orientaciones curriculares, las actividades de aula, los criterios de evaluación y las evidencias de aprendizaje asociadas con el aprendizaje basado en proyectos y la evaluación por competencias.

La integración de los datos se efectuó mediante una matriz de triangulación convergente. En esta matriz se compararon los resultados de las encuestas, las categorías derivadas de entrevistas y las evidencias documentales para cada eje analítico: evaluación por

competencias, trabajo por proyectos, contextualización de problemas y criterios de evaluación. Las convergencias y divergencias identificadas permitieron formular una propuesta de criterios de evaluación basada en las brechas observadas. Esta propuesta no se asumió como un resultado medido directamente, sino como una derivación aplicada de la integración de los datos cuantitativos, cualitativos y documentales.

En cuanto a los aspectos éticos, la investigación contó con autorización institucional para la aplicación de los instrumentos. Además, se consideró el consentimiento informado de docentes, estudiantes y representantes legales, debido a la participación de menores de edad. Se garantizó la voluntariedad de la participación, la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes y el uso académico de los datos recolectados. Asimismo, los resultados fueron tratados de forma agrupada, evitando la identificación individual de estudiantes, docentes o directivos.

3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes de matemática de una institución fiscomisional y una institución fiscal. Además, se integran los hallazgos procedentes de entrevistas semiestructuradas y análisis documental, con el propósito de identificar semejanzas, diferencias y brechas en torno a la evaluación de competencias matemáticas desde el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Los resultados se interpretan desde una perspectiva descriptiva y comparativa. En este sentido, el estudio permite reconocer percepciones, prácticas declaradas y evidencias documentales relacionadas con la evaluación de competencias matemáticas, sin establecer relaciones causales ni medir experimentalmente el desarrollo directo de dichas competencias.

3.1. Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes

La encuesta aplicada a los estudiantes permitió reconocer su percepción sobre tres aspectos centrales: la contribución de las evaluaciones al desarrollo de competencias matemáticas, la frecuencia del trabajo por proyectos y la presencia de evaluaciones fundamentadas en problemas reales o proyectos. Estos aspectos resultan relevantes porque permiten aproximarse a la forma en que los estudiantes experimentan la evaluación matemática en cada contexto institucional.

Tabla 2
Resultados consolidados de la encuesta aplicada a estudiantes

Dimensión evaluada	Respuesta predominante en institución fiscomisional	Resultado fiscomisional	Respuesta predominante en institución fiscal	Resultado fiscal	Interpretación comparativa
Evaluaciones que permiten desarrollar análisis, resolución de problemas y pensamiento crítico	En desacuerdo	35 estudiantes; 41,2 %	En desacuerdo	37 estudiantes; 37,8 %	En ambas instituciones predomina una percepción crítica sobre el aporte de las evaluaciones al desarrollo de competencias matemáticas.
Trabajo en proyectos para resolver problemas de la vida cotidiana	Pocas veces	40 estudiantes; 47,1 %	Nunca	40 estudiantes; 40,8 %	El trabajo por proyectos no aparece consolidado como práctica habitual; la percepción de ausencia es más fuerte en la institución fiscal.
Evaluaciones basadas en problemas reales o proyectos	Pocas veces	40 estudiantes; 47,1 %	Nunca	40 estudiantes; 40,8 %	La contextualización de la evaluación matemática es limitada en ambos contextos, especialmente en la institución fiscal.

Nota. elaboración en base en la encuesta aplicada a estudiantes de las instituciones participantes.

Como se muestra en la **Tabla 2**, los estudiantes de ambas instituciones perciben que las evaluaciones de matemática no siempre favorecen el desarrollo de competencias como el análisis, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. En la institución fiscomisional, la respuesta más frecuente fue “en desacuerdo”, con 35 estudiantes, equivalentes al 41,2 %. En la institución fiscal, también predominó la categoría “en desacuerdo”, con 37 estudiantes, equivalentes al 37,8 %, aunque se observa una presencia importante de respuestas en “totalmente en desacuerdo”.

Respecto al trabajo por proyectos, la institución fiscomisional concentró la mayor frecuencia en la opción “pocas veces”, mientras que en la institución fiscal predominó la opción “nunca”. Esta diferencia permite identificar una brecha comparativa importante: aunque en ambos contextos el ABP no se evidencia como una práctica plenamente sistemática, en el contexto fiscal la percepción estudiantil muestra una menor presencia de proyectos vinculados con problemas de la vida cotidiana.

De igual manera, las evaluaciones fundamentadas en situaciones reales o proyectos aparecen como una práctica limitada. En la institución fiscomisional, la mayor parte de estudiantes señaló que estas evaluaciones se aplican pocas veces; en cambio, en la institución fiscal, la categoría más frecuente fue “nunca”. Estos resultados sugieren la necesidad de fortalecer criterios evaluativos que permitan vincular el aprendizaje

matemático con situaciones contextualizadas, procesos de razonamiento y evidencias de desempeño.

3.2. Resultados de la encuesta aplicada a docentes

La encuesta aplicada a los docentes permitió identificar la frecuencia con que integran proyectos como parte de la evaluación de competencias matemáticas y la medida en que consideran que sus evaluaciones evidencian el desarrollo de dichas competencias. Debido al tamaño reducido del grupo docente, los resultados se interpretan como tendencias descriptivas y no como generalizaciones estadísticas.

Tabla 3

Resultados consolidados de la encuesta aplicada a docentes de matemática

Dimensión evaluada	Respuesta predominante en institución fiscomisional	Resultado fiscomisional	Respuesta predominante en institución fiscal	Resultado fiscal	Interpretación comparativa
Integración de proyectos como parte de la evaluación de competencias matemáticas	Pocas veces	3 docentes; 60,0 %	Casi siempre	4 docentes; 50,0 %	La institución fiscal reporta mayor integración docente de proyectos, aunque esta percepción contrasta con la experiencia estudiantil.
Evaluaciones que evidencian el desarrollo de competencias matemáticas	En gran medida	3 docentes; 60,0 %	En gran medida / En buena medida	4 docentes; 50,0 % y 4 docentes; 50,0 %	Los docentes valoran positivamente sus evaluaciones, a diferencia de la percepción crítica del estudiantado.

Nota. Elaboración en base en la encuesta aplicada a docentes de matemática.

En la **Tabla 3** se observa que, en la institución fiscomisional, 3 de los 5 docentes señalaron que pocas veces integran proyectos como parte de la evaluación de competencias matemáticas. En la institución fiscal, 4 de los 8 docentes indicaron que casi siempre integran proyectos, mientras que 3 docentes señalaron que lo hacen pocas veces. Estos datos muestran una diferencia entre las prácticas declaradas por los docentes y la percepción de los estudiantes, especialmente en la institución fiscal.

En cuanto a la valoración de las evaluaciones docentes, los resultados muestran una percepción favorable por parte del profesorado. En la institución fiscomisional, 3 docentes consideraron que sus evaluaciones evidencian en gran medida el desarrollo de competencias matemáticas. En la institución fiscal, las respuestas se distribuyeron entre “en gran medida” y “en buena medida”. Esta valoración positiva contrasta con los resultados de la encuesta estudiantil, donde predominó una percepción más crítica sobre la relación entre evaluación, proyectos y competencias matemáticas.

La comparación entre estudiantes y docentes permite identificar una brecha relevante. Mientras los docentes tienden a valorar favorablemente sus prácticas evaluativas, los

estudiantes perciben una aplicación limitada de proyectos, problemas reales y criterios orientados al desarrollo de competencias. Esta diferencia puede estar relacionada con comprensiones distintas sobre la evaluación por competencias, con el uso predominante de instrumentos tradicionales o con la falta de criterios compartidos para valorar desempeños matemáticos en contextos auténticos.

3.3. Resultados cualitativos y análisis documental

Los resultados cualitativos procedentes de entrevistas semiestructuradas permitieron profundizar en las percepciones de docentes y directivos sobre la implementación del ABP, las dificultades para evaluar competencias matemáticas y las posibilidades de mejora de los procesos evaluativos. La información fue organizada mediante categorías vinculadas con limitaciones institucionales, cultura evaluativa, valoración del ABP y evaluación por competencias.

El análisis documental se desarrolló mediante la revisión de evidencias institucionales relacionadas con la planificación y evaluación del aprendizaje matemático en las dos instituciones participantes. Para ello, se consideraron planificaciones micro curriculares, instrumentos de evaluación, rúbricas, listas de cotejo y orientaciones institucionales disponibles durante el período académico 2025-2026. La revisión se organizó de manera diferenciada para el contexto fiscal y el contexto fiscomisional, con el propósito de identificar semejanzas, diferencias y niveles de alineación entre las orientaciones curriculares, las actividades de aula, los criterios de evaluación y las evidencias de aprendizaje asociadas con el aprendizaje basado en proyectos y la evaluación por competencias.

Tabla 4

Triangulación de resultados cuantitativos, cualitativos y documentales

Eje de análisis	Evidencia cuantitativa	Evidencia cualitativa	Evidencia documental	Interpretación
Evaluación de competencias matemáticas	Los estudiantes perciben que las evaluaciones contribuyen de forma limitada al desarrollo de análisis, resolución de problemas y pensamiento crítico.	Docentes y directivos reconocen que evaluar competencias exige evidencias diversas, criterios claros y retroalimentación.	Los instrumentos revisados muestran presencia de actividades evaluativas, aunque no siempre explicitan criterios de desempeño competencial.	Existe una brecha entre la intención de evaluar competencias y la forma en que estas se evidencian en instrumentos y experiencias estudiantiles.
Trabajo por proyectos	En la institución fiscomisional predomina “pocas veces”; en la fiscal, “nunca”, desde la percepción estudiantil.	Se reconoce que el ABP favorece la participación y la resolución de problemas, pero su aplicación no es sistemática.	Las planificaciones incluyen actividades contextualizadas, aunque no siempre se estructuran como proyectos completos con fases, productos y criterios.	El ABP aparece como una estrategia valorada, pero aún requiere institucionalización metodológica y evaluativa.

Tabla 4
Triangulación de resultados cuantitativos, cualitativos y documentales (continuación)

Eje de análisis	Evidencia cuantitativa	Evidencia cualitativa	Evidencia documental	Interpretación
Contextualización de problemas	Los estudiantes reportan baja frecuencia de evaluaciones basadas en problemas reales o proyectos.	Los participantes señalan que el tiempo, la carga docente, los recursos y el número de estudiantes limitan el diseño de actividades contextualizadas.	Los documentos evidencian relación parcial con situaciones del contexto, pero con predominio de ejercicios y productos finales.	La contextualización existe de manera parcial, pero necesita criterios que orienten la relación entre problema real, contenido matemático y evidencia de aprendizaje.
Cultura evaluativa	Los docentes valoran positivamente sus evaluaciones, mientras los estudiantes expresan una percepción más crítica.	Se identifica predominio de pruebas, tareas y ejercicios centrados en resultados, aunque existe apertura hacia metodologías activas.	Los instrumentos revisados muestran mayor énfasis en calificaciones y productos que en procesos, argumentación o reflexión.	La cultura evaluativa mantiene rasgos tradicionales y requiere avanzar hacia instrumentos formativos, auténticos y compartidos.
Criterios de evaluación	Las respuestas evidencian necesidad de valorar procesos, desempeños y resolución de problemas.	Docentes y directivos reconocen la necesidad de rúbricas, indicadores y criterios comunes para evaluar competencias desde el ABP.	Las rúbricas y listas de cotejo disponibles no siempre articulan competencias matemáticas, fases del proyecto y evidencias contextualizadas.	Se justifica la formulación de criterios de evaluación derivados de las brechas identificadas en el estudio.

Nota. La triangulación integra resultados de encuestas, entrevistas semiestructuradas y revisión documental, con el propósito de identificar convergencias, divergencias y necesidades evaluativas.

Como se observa en la **Tabla 4** los resultados cuantitativos, cualitativos y documentales convergen en una idea central: la evaluación de competencias matemáticas desde el ABP todavía requiere mayor sistematicidad. Aunque los docentes y directivos reconocen el valor pedagógico de los proyectos, las evidencias analizadas muestran que su aplicación no siempre se traduce en criterios claros, instrumentos coherentes y valoración integral del proceso de aprendizaje.

En el eje de evaluación de competencias matemáticas, la percepción estudiantil evidencia una valoración crítica, mientras que los docentes manifiestan una apreciación más favorable de sus prácticas. Esta divergencia sugiere que no existe una comprensión plenamente compartida sobre lo que implica evaluar competencias matemáticas desde un enfoque formativo y contextualizado.

En el eje de trabajo por proyectos, la triangulación muestra que el ABP es reconocido como una metodología útil, pero su presencia en la evaluación matemática es parcial. Las entrevistas permiten comprender que esta limitación no depende únicamente de la voluntad docente, sino también de condiciones institucionales como tiempo, recursos, carga de trabajo y número de estudiantes.

En el análisis documental, se identificó que las planificaciones e instrumentos de evaluación incluyen elementos relacionados con problemas del contexto y actividades de aplicación; sin embargo, estos no siempre se organizan bajo una lógica completa de proyecto, con fases, productos, criterios, indicadores y retroalimentación. Por esta razón, la propuesta de criterios que se presenta a continuación surge como una derivación aplicada de las brechas identificadas.

3.4. Propuesta de criterios de evaluación derivada de la triangulación

A partir de los hallazgos cuantitativos, cualitativos y documentales, se elaboró una propuesta de criterios de evaluación orientada a fortalecer la valoración de competencias matemáticas desde el aprendizaje basado en proyectos. Esta propuesta no constituye un resultado medido directamente, sino una derivación aplicada de las brechas identificadas mediante la integración de las fuentes de información.

Tabla 5

Propuesta de criterios de evaluación de competencias matemáticas desde el aprendizaje basado en proyectos

Criterio de evaluación	Descripción del criterio	Evidencias esperadas	Instrumentos sugeridos
Comprensión del problema contextualizado	Valora la capacidad del estudiante para interpretar una situación real, reconocer datos relevantes y relacionarla con contenidos matemáticos.	Planteamiento del problema, identificación de variables, explicación inicial de la situación.	Rúbrica analítica, guía de observación, lista de cotejo.
Planificación de estrategias matemáticas	Evalúa la selección y organización de procedimientos matemáticos adecuados para abordar el problema del proyecto.	Plan de trabajo, selección de operaciones, modelos, representaciones o procedimientos.	Rúbrica de proceso, bitácora de trabajo, portafolio.
Aplicación de conceptos y procedimientos	Considera el uso correcto y pertinente de conocimientos matemáticos en la resolución del problema.	Cálculos, representaciones, modelos, gráficos, tablas, argumentos matemáticos.	Rúbrica de desempeño, revisión de producto, ejercicios aplicados.
Argumentación y comunicación matemática	Valora la capacidad para justificar procedimientos, explicar resultados y comunicar conclusiones de manera clara.	Exposición, informe, defensa oral, explicación escrita de resultados.	Rúbrica de comunicación, coevaluación, registro de exposición.
Trabajo colaborativo y toma de decisiones	Evalúa la participación responsable, la distribución de roles, la cooperación y la toma de decisiones dentro del equipo.	Roles asignados, acuerdos grupales, evidencias de participación, solución de dificultades.	Lista de cotejo, autoevaluación, coevaluación.

Tabla 5

Propuesta de criterios de evaluación de competencias matemáticas desde el aprendizaje basado en proyectos (continuación)

Criterio de evaluación	Descripción del criterio	Evidencias esperadas	Instrumentos sugeridos
Reflexión y mejora del aprendizaje	Considera la capacidad del estudiante para reconocer avances, dificultades y ajustes realizados durante el proyecto.	Bitácora, reflexión final, ajustes al producto, autoevaluación del proceso.	Diario reflexivo, ficha metacognitiva, portafolio.
Producto final contextualizado	Valora la pertinencia, claridad y utilidad del producto generado en relación con el problema planteado.	Producto del proyecto, informe final, presentación, solución propuesta.	Rúbrica final, escala valorativa, revisión del producto.

Nota. La propuesta se deriva de la triangulación de resultados y busca orientar la construcción de instrumentos de evaluación coherentes con el ABP y la valoración de competencias matemáticas.

Los criterios propuestos permiten organizar la evaluación matemática desde una lógica más integral, en la que no se valore únicamente el resultado final, sino también el proceso seguido por los estudiantes (**Tabla 5**). En este sentido, la comprensión del problema, la planificación de estrategias, la aplicación de conceptos, la argumentación, la colaboración, la reflexión y el producto final constituyen dimensiones complementarias para valorar competencias matemáticas en proyectos.

Esta propuesta también permite responder a la brecha identificada entre la percepción estudiantil y la valoración docente. Al contar con criterios más explícitos, rúbricas compartidas y evidencias de proceso, los estudiantes pueden comprender mejor qué se espera de su desempeño, mientras que los docentes disponen de referentes más claros para evaluar aprendizajes contextualizados. De esta manera, los criterios derivados del estudio pueden contribuir a fortalecer la evaluación formativa y auténtica en instituciones fiscales y fiscomisionales.

4. Discusión

Los resultados del estudio permiten reconocer que la evaluación de competencias matemáticas en bachillerato todavía enfrenta tensiones entre el enfoque pedagógico declarado y las prácticas evaluativas que experimentan los estudiantes. Aunque el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es valorado como una metodología pertinente para promover la resolución de problemas, la participación activa y la aplicación contextualizada del conocimiento matemático, su presencia en la evaluación no aparece plenamente consolidada en las instituciones analizadas. Esta situación confirma la necesidad de avanzar hacia criterios evaluativos más claros, compartidos y coherentes con el enfoque de competencias.

Desde la percepción estudiantil, los datos muestran una valoración crítica sobre el aporte de las evaluaciones al desarrollo de competencias como el análisis, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. En la institución fiscomisional predominan respuestas asociadas a una aplicación ocasional de proyectos y evaluaciones contextualizadas, mientras que en la institución fiscal se observa una mayor concentración de respuestas que indican ausencia de estas prácticas. Esta diferencia sugiere que, aunque ambos contextos requieren fortalecer la evaluación competencial, la necesidad de institucionalizar proyectos, problemas reales y criterios de desempeño resulta más visible en el contexto fiscal analizado.

Estos hallazgos se relacionan con estudios que señalan que la enseñanza de la matemática continúa enfrentando dificultades para superar prácticas centradas en la repetición de procedimientos y en la evaluación de resultados finales. Acosta (2024) y Bravo (2020) advierten que las prácticas tradicionales pueden limitar la comprensión conceptual, la argumentación y la transferencia del conocimiento matemático. En la misma línea Sosa (2024) sostiene que la evaluación por competencias puede contribuir a mejorar el desempeño matemático cuando se orienta a valorar procesos, evidencias y desempeños, mientras que Huerta et al. (2025) destacan la importancia de la evaluación auténtica en la formación por competencias.

Un aspecto relevante del estudio es la brecha entre la percepción de estudiantes y la valoración de los docentes. Mientras el estudiantado identifica una presencia limitada de proyectos, problemas reales y criterios asociados al desarrollo de competencias, los docentes tienden a valorar positivamente sus propias prácticas evaluativas. Esta diferencia no debe interpretarse necesariamente como contradicción, sino como evidencia de que pueden coexistir distintas comprensiones sobre lo que significa evaluar por competencias. Para el docente, una actividad puede representar una evaluación competencial si incluye aplicación de contenidos; sin embargo, para el estudiante, esa misma actividad puede percibirse como tradicional si no integra un problema contextualizado, criterios claros, retroalimentación y participación activa en el proceso.

La triangulación de resultados cuantitativos, cualitativos y documentales permite ampliar esta interpretación. Las entrevistas evidencian que docentes y directivos reconocen el valor pedagógico del ABP, pero también identifican limitaciones institucionales como el tiempo disponible, la carga docente, el número de estudiantes y la disponibilidad de recursos. Esta lectura coincide con investigaciones que destacan el potencial del ABP para favorecer aprendizajes contextualizados y competencias matemáticas, aunque advierten que su impacto depende de una planificación sistemática, criterios claros y acompañamiento durante el proceso (Flores-Fuentes & Juárez-Ruiz, 2017; Guaita, 2024; Villamagua & Quizhpe, 2024).

El análisis documental refuerza esta lectura, ya que muestra una alineación parcial entre las orientaciones curriculares, las actividades de aula y los instrumentos de evaluación. Si bien se identifican actividades vinculadas con problemas del contexto, estas no siempre

se estructuran como proyectos completos con fases, productos, criterios, indicadores y retroalimentación. Esto coincide con Huerta et al. (2025) quienes destacan que la evaluación auténtica requiere instrumentos capaces de valorar procesos, desempeños y evidencias contextualizadas. En consecuencia, el desafío no consiste solo en incorporar proyectos, sino en construir una cultura evaluativa que haga explícito qué se evalúa, cómo se evalúa y con qué evidencias se valora el aprendizaje matemático.

Desde el punto de vista pedagógico, los resultados muestran que la evaluación de competencias matemáticas necesita articular mejor la comprensión del problema, la planificación de estrategias, la aplicación de conceptos, la argumentación, la comunicación matemática, el trabajo colaborativo y la reflexión sobre el aprendizaje. Estos elementos permiten superar una visión centrada exclusivamente en la calificación del producto final y favorecen una evaluación más formativa (Wilson et al., 2026; Caizaluisa et al., 2024). En este sentido las metodologías activas pueden aportar a la enseñanza de la matemática siempre que estén acompañadas de criterios de evaluación previamente definidos, rúbricas comprensibles y espacios de retroalimentación durante el proceso (Delgado et al., 2024; Guaita, 2024).

El aporte principal del estudio no radica en demostrar efectos del ABP sobre el rendimiento matemático, sino en identificar brechas entre la percepción estudiantil, la valoración docente, las evidencias documentales y las exigencias de una evaluación competencial. A partir de estas brechas, el artículo propone criterios evaluativos aplicables a contextos escolares fiscal y fiscomisional. Esta contribución resulta pertinente porque ofrece una ruta práctica para que los docentes valoren no solo resultados finales, sino también procesos de razonamiento, colaboración, argumentación y transferencia del conocimiento matemático a situaciones reales.

No obstante, el estudio presenta limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, los resultados corresponden a dos instituciones educativas específicas del cantón Esmeraldas, por lo que no pueden generalizarse estadísticamente a todas las instituciones fiscales y fiscomisionales del país. En segundo lugar, la información se basa en encuestas, entrevistas y revisión documental, sin incluir observación directa de clases ni análisis sistemático de productos elaborados por los estudiantes. En tercer lugar, la confiabilidad de los cuestionarios debe interpretarse como evidencia exploratoria, debido al número reducido de ítems considerados.

A partir de estas limitaciones, futuras investigaciones podrían ampliar la muestra institucional, incorporar observación de aula, analizar productos de proyectos matemáticos y aplicar rúbricas diseñadas específicamente para valorar competencias en situaciones reales. También sería pertinente desarrollar estudios longitudinales que permitan examinar cómo evolucionan las prácticas evaluativas cuando los docentes reciben acompañamiento metodológico en ABP y evaluación por competencias. De esta manera, se podría avanzar desde el diagnóstico de brechas hacia la validación práctica de instrumentos y criterios evaluativos en el aula de matemática.

5. Conclusiones

- Se concluye que la evaluación de competencias matemáticas en las instituciones analizadas requiere una articulación más explícita con el Aprendizaje Basado en Proyectos. Los hallazgos muestran que las prácticas evaluativas aún se apoyan de manera importante en instrumentos tradicionales y que la presencia de proyectos, problemas reales y criterios de desempeño resulta limitada o poco sistemática. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer una evaluación más formativa, auténtica y orientada al proceso de aprendizaje.
- Se identificó que las prácticas actuales de evaluación de competencias matemáticas presentan diferencias entre el contexto fiscal y fiscomisional. En la institución fiscomisional se observa una presencia ocasional de actividades vinculadas con proyectos y problemas contextualizados, mientras que en la institución fiscal la percepción estudiantil refleja una menor frecuencia de estas prácticas. No obstante, en ambos contextos se reconoce la necesidad de avanzar hacia criterios más claros para valorar análisis, resolución de problemas, argumentación, colaboración y aplicación del conocimiento matemático.
- Por lo tanto, la fundamentación teórica permitió reconocer que el Aprendizaje Basado en Proyectos puede aportar a la evaluación de competencias matemáticas cuando se acompaña de criterios, indicadores e instrumentos coherentes con el desempeño esperado. En este sentido, el ABP no debe entenderse únicamente como una estrategia de enseñanza, sino también como una oportunidad para valorar procesos de razonamiento, toma de decisiones, comunicación matemática y reflexión sobre el aprendizaje.
- Razón por la cual, se establecieron criterios de evaluación orientados a fortalecer la valoración integral de competencias matemáticas desde el ABP. Estos criterios consideran la comprensión del problema contextualizado, la planificación de estrategias, la aplicación de conceptos y procedimientos, la argumentación, el trabajo colaborativo, la reflexión y el producto final. Su utilidad radica en ofrecer referentes prácticos para que los docentes organicen instrumentos de evaluación más claros, compartidos y coherentes con situaciones reales de aprendizaje.
- El estudio también permitió reconocer una brecha entre la valoración docente y la percepción estudiantil. Mientras los docentes tienden a considerar que sus evaluaciones contribuyen al desarrollo de competencias matemáticas, los estudiantes perciben una aplicación limitada de proyectos y problemas reales. Esta diferencia revela la importancia de construir criterios evaluativos comunes, socializarlos con los estudiantes y aplicarlos de manera sistemática durante todo el proceso de aprendizaje.
- Como aporte principal, la investigación propone una ruta para orientar la evaluación de competencias matemáticas en bachillerato desde una perspectiva

aplicada, contextualizada y comparativa. La propuesta de criterios derivada de la triangulación puede servir como base para diseñar rúbricas, listas de cotejo, portafolios, guías de observación y otros instrumentos que permitan valorar el aprendizaje matemático de manera más integral en instituciones fiscales y fisco-misionales.

- Finalmente, se reconoce que los resultados corresponden a dos instituciones educativas específicas, por lo que deben interpretarse dentro de su contexto. Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra, incorporar observación directa de clases, analizar productos elaborados por los estudiantes y aplicar los criterios propuestos en experiencias concretas de aula. Esto permitiría valorar con mayor profundidad la pertinencia de los instrumentos y su contribución al fortalecimiento de la evaluación de competencias matemáticas desde el aprendizaje basado en proyectos.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses académico, institucional, económico o personal que pueda influir en el desarrollo, interpretación o presentación de los resultados del presente artículo.

7. Declaración de contribución de los autores

Los autores participaron de manera significativa en el desarrollo del artículo. El Ing. Daniel Velástegui Tello contribuyó en la formulación del problema de investigación, organización metodológica, recolección de información, análisis de resultados, redacción inicial y revisión académica del manuscrito. La Ing. Yelena Ayala Pérez contribuyó en la revisión teórica, organización de instrumentos, análisis interpretativo de resultados, revisión de contenido y ajuste formal del documento.

Ambos autores revisaron la versión final del manuscrito, aprobaron su contenido y asumen responsabilidad académica por la integridad, coherencia y veracidad de la información presentada.

7.1. Divulgación del uso de IA generativa

Los autores declaran que se utilizó una herramienta de inteligencia artificial generativa como apoyo en tareas de asistencia editorial, organización de ideas, revisión lingüística, mejora de coherencia textual. Su uso se realizó bajo supervisión humana directa y con revisión académica de los autores.

La herramienta de IA generativa no fue utilizada para crear, alterar, fabricar o sustituir los datos de la investigación. Tampoco reemplazó el análisis académico, la interpretación de resultados, la toma de decisiones metodológicas ni la responsabilidad autoral del estudio. Los datos, resultados, discusión, conclusiones y decisiones finales del manuscrito fueron revisados, ajustados y validados por los autores.

La herramienta utilizada fue ChatGPT de OpenAI. La responsabilidad del manuscrito final recae íntegramente en los autores. La herramienta de IA generativa no figura como autora ni asume responsabilidad por los resultados, interpretaciones o conclusiones del artículo.

Declaración presentada por: Ing. Daniel Velástegui Tello.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores. No se recibió financiamiento externo de instituciones públicas, privadas u organismos nacionales o internacionales para el desarrollo del estudio.

9. Referencias bibliográficas

- Acosta Mariño, A. A. (2024). Métodos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en bachillerato. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(123), 102-110.
<https://doi.org/10.47460/uct.v28i123.810>
- Arispe Alburqueque, C. M., Yangali Vicente, J. S., Guerrero Bejarano, M. A., Lozada de Bonilla, O. R., Acuña Gamboa, L. A., & Arellano Sacramento, C. (2020). *La investigación científica: una aproximación para los estudios de posgrado*. Editorial Universidad Internacional del Ecuador.
<https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Bravo Guerrero, F. E. (2020). Importancia del currículo, texto y docente en la clase de matemática. *Revista Científica UISRAEL*, 7(2), 109-120.
<https://doi.org/10.35290/rcui.v7n2.2020.310>
- Caizaluisa Calahorrano, L. V., Sumba Agila, V. J., & Recalde García, F. A. (2024). Project-based learning in the development of English reading comprehension. *Conciencia Digital*, 7(4), 6-28.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i4.3209>
- Catota Días, L. G. (2021). *Las competencias matemáticas en el bachillerato* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador, Quito, Ecuador].
<http://hdl.handle.net/10644/8348>
- Cvetkovic-Vega, A., Maguiña, J. L., Soto, A., Lama-Valdivia, J., & Correa-López, L. E. (2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(1), 179-185. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069>
- Daza Suárez, S. K. (2021). Estrategias para el pensamiento crítico, según el enfoque metacognitivo de John Flavell, en estudiantes universitarios. *Journal of Science and Research*, 6(3), 407-426. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5660330>
- Delgado Saeteros, E. Z., Lema Cachinell, B. M., & Lema Cachinell, A. N. (2024). Estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo de aprendizajes

- significativos en la educación superior. *Prohominum*, 6(1), 80-88.
<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0228>
- Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. de L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91.
<https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- Guaita Laguna, L. A., Guaita Laguna, Z. C., Guaita Laguna, S. F., & Guaita Laguna, S. M. (2023). Interdisciplinary project facing the social, cultural, and individual differences of the students. *Explorador Digital*, 7(1), 6-28.
<https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v7i1.2427>
- Guaita Oña, J. E. (2024). *Las metodologías activas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador, Quito, Ecuador]. <http://hdl.handle.net/10644/9912>
- Hidalgo Portocarrero, G. E., Bautista Mejía, K. M., Coello Briones, Ángela A., & Montes Molina, M. C. (2025). Pedagogical practices and approaches in teaching mathematics in high school: an analysis between fiscal and fiscal-commissioning institutions in the Esmeraldas canton. *Explorador Digital*, 9(4), 45-64. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v9i4.3548>
- Huerta Rosales, S. M., Taramona Ruiz, L. A., & Camones Bazan, E. L. (2025). Revisión sistemática de estrategias de evaluación auténtica en la formación por competencias. *Revista InveCom*, 6(1), 1-7.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15505499>
- Mantilla-Falcón, L. M., Romero-Castro, D. I., Fonseca-Gómez, E. A., & Mantilla-Falcón, M. S. (2021). Mathematics in the international baccalaureate and unified general baccalaureate of Ecuador. A critical study. *Ciencia Digital*, 5(4), 46-71.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i4.1867>
- Ponce-Altamirano, D. R., Arequipa-Valarezo, J. A., Ponce-Altamirano, A. V., & Cherre Antón, C. A. (2025). Competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato: una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1348-1365.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.987>
- Saavedra Intriago, R. B., Fonseca Corozo, J. A., García Hervía, S., & González Domínguez, N. Y. (2026). Teaching mathematics through problem solving to enhance logical-mathematical and technical skills in eighth-grade students. *Explorador Digital*, 10(1), 20-38.
<https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v10i1.3611>
- Sosa, P. C. (2024). La evaluación por competencias y su rol en la mejora en el desempeño matemático de los estudiantes de secundaria. *UCE Ciencia. Revista de Postgrado*, 12(2). <https://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/372>

- Suárez Salvador, J., Duardo Monteagudo, C., & Rodríguez Marín, R. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 12, 118-134. <https://doi.org/10.37135/chk.002.12.08>
- Villamagua León, K. J., & Quizhpe Cueva, J. L. (2024). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en la educación escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6357-6377. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11054
- Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Wilson Mauricio, P. T., Pulupa Nicolalde, L. G., Velasteguí López, E., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2026). Gamification to strengthen mathematical competence in the tenth year of basic general education. *Conciencia Digital*, 9(2), 222 - 256. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i2.3668>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Explorador Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Explorador Digital**.

