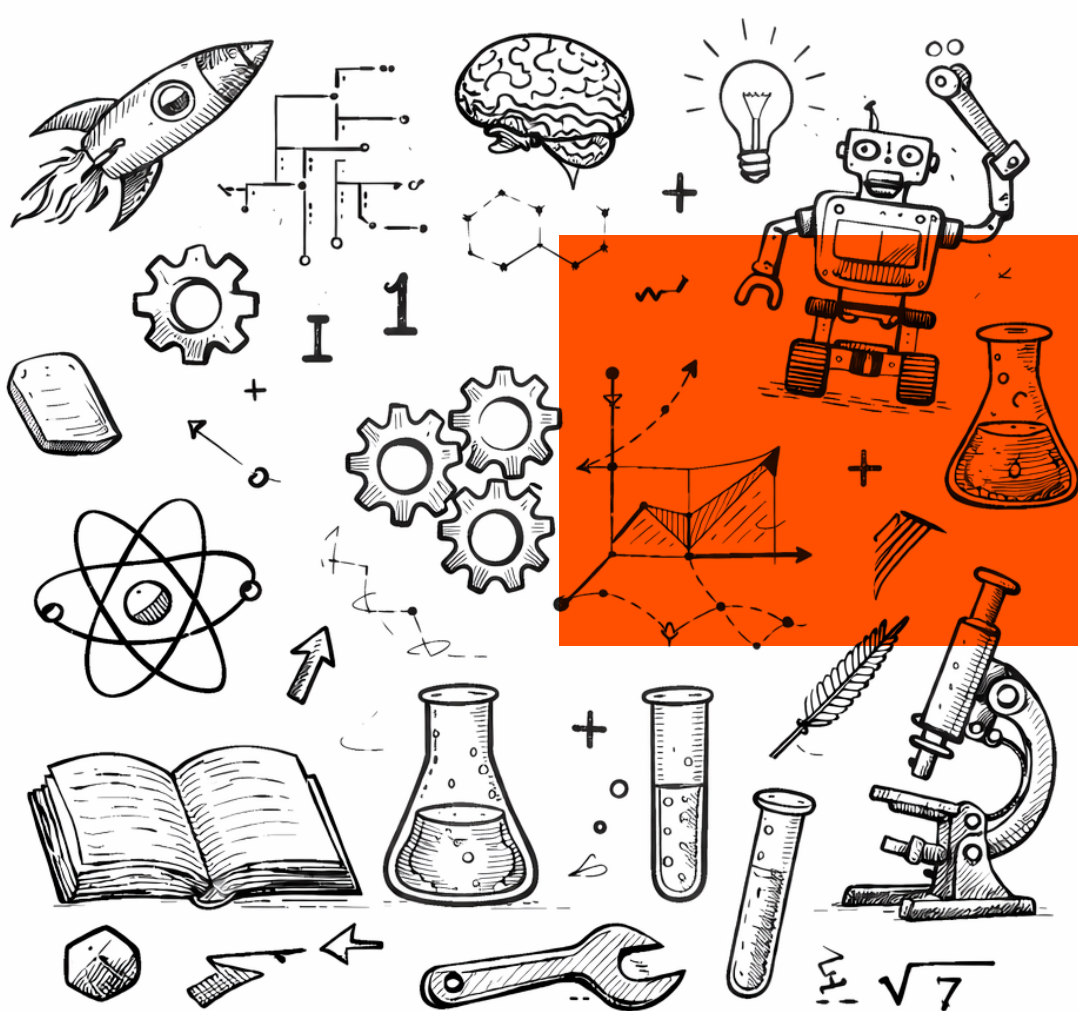




FACTORES QUE DIFICULTAN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

FACTORS THAT HINDER MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING

¹ Janier Emir González Sanclemente

² Santhier Stiwar Mosquera Ampudia

³ Yilber Javier Quinto Díaz

¹ Magíster en Didáctica de las Matemáticas. Universidad Tecnológica del Chocó. gjanier@gmail.com https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001503847, <https://orcid.org/0009-0007-3434-9437>

² Magíster en matemáticas aplicadas. Universidad Tecnológica del Chocó. sanmoa18@gmail.com. https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001503861, <https://orcid.org/0009-0008-2810-8650?lang=es>

³ Doctor en Ciencias Matemáticas. Universidad Tecnológica del Chocó. yilber.quinto@utch.edu.co https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001484023, <https://orcid.org/0000-0002-8537-0144>

RESUMEN

En la Institución Educativa Adventista de Quibdó se han identificado diversos factores que dificultan el aprendizaje significativo de los estudiantes del 10.º grado al momento de intentar darle solución a problemas relacionados con ángulos de elevación y depresión. Esta situación afecta a cuarenta y ocho estudiantes de grado décimo y a un docente del área de matemáticas, y se ve reflejada en aspectos como bajos resultados en exámenes ICFES, deserción escolar, bajo acceso a la educación superior y en el progreso de la región. Ante esta situación, la presente investigación tiene como objetivo caracterizar los factores que dificultan la solución de problemas matemáticos en esta población. Para ello, se empleó la metodología cualitativa proyectiva, con un enfoque positivista, desde un diseño no experimental de campo.

Como resultado, se obtuvo la caracterización de diversos aspectos que inciden en la problemática planteada, tales como los conocimientos previos, la contextualización de los problemas usados en el aula y el uso de recursos concretos. Estos elementos permiten tener un diagnóstico detallado de los factores incidentes y la proyección de posibles soluciones.

En conclusión, se estableció un precedente en la investigación académica del departamento del Chocó, en particular en el municipio de Quibdó, sobre los factores que dificultan la solución de problemas matemáticos. Asimismo, fue posible diseñar una ruta para evitar la mortalidad académica en trigonometría, la cual permite reducir los bajos resultados académicos y evitar el aburrimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

PALABRAS CLAVE: ángulos, material concreto, solución de problemas.

¿Cómo citar este capítulo?

González, J., Mosquera, Y. y Quinto, Y. (2026). Factores que dificultan la solución de problemas matemáticos. En Bejarano-Díaz, D. y Holguín, L. (Eds.). Aulas en movimiento: perspectivas innovadoras desde la educación contemporánea (pp. 15-23). Editorial TEINCO

DOI del capítulo: <https://doi.org/10.64351/978-628-97363-7-3.cap.1>

ABSTRACT

At the Adventist Educational Institution of Quibdó, several factors have been identified that hinder meaningful learning among 10th-grade students when attempting to solve problems related to angles of elevation and depression. This situation affects forty-eight 10th-grade students and one mathematics teacher, and is reflected in issues such as low scores on the ICFES examinations, school dropout rates, limited access to higher education, and the overall development of the region. In response to this situation, the present study aims to characterize the factors that hinder mathematical problem-solving within this population. To achieve this, a projective qualitative methodology was employed, based on a positivist approach and a non-experimental field research design.

As a result, several factors influencing the identified problem were characterized, including students' prior knowledge, the contextualization of problems used in the classroom, and the use of concrete learning resources. These elements provide a detailed diagnosis of the factors involved and offer a basis for projecting possible solutions.

In conclusion, this study established a precedent in academic research within the department of Chocó, particularly in the municipality of Quibdó, regarding the factors that hinder mathematical problem-solving. Furthermore, it was possible to

design a pathway to prevent academic failure in trigonometry, helping to reduce low academic performance and prevent student disengagement in the teaching and learning processes of mathematics.

KEYWORDS: angles, concrete materials, problem solving.

How to cite this chapter?

González, J., Mosquera, Y. & Quinto, Y. (2026). Factores que dificultan la solución de problemas matemáticos. In Bejarano-Díaz, D. & Holguín, L. (Eds.). Aulas en movimiento: perspectivas innovadoras desde la educación contemporánea (pp. 15-23). Editorial TEINCO

Chapter DOI: <https://doi.org/10.64351/978-628-97363-7-3.cap.1>

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas representa un componente esencial de la educación, ya que acompañan al ser humano desde sus primeras experiencias cotidianas hasta la construcción de conocimientos más complejos y sistemáticos. Este proceso contribuye al fortalecimiento de habilidades como la reflexión, el análisis crítico y el pensamiento lógico. Sin embargo, en múltiples ocasiones se presentan dificultades en la apropiación de los conceptos, las cuales no logran ser identificadas y caracterizadas para dar una posible solución, e influyen en la solución de problemas matemáticos.

Por lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo caracterizar los factores que dificultan la solución de problemas matemáticos en los estudiantes de 10.º grado de la Institución Educativa Adventista de Quibdó, durante el año 2022. Para ello, se empleó una metodología cualitativa proyectiva, con enfoque positivista y diseño no experimental de campo. Los resultados permitieron identificar diversos factores que inciden en esta problemática, entre los que se destacan los conocimientos previos de los estudiantes, la contextualización de los problemas matemáticos trabajados en el aula, los estilos de aprendizaje, el uso de recursos concretos como estrategias didácticas y la relación entre docentes y estudiantes.

Esto pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza y su relación con la realidad de los estudiantes. En dicho escenario, la geometría ocupa un lugar fundamental dentro de la educación matemática, por su estrecho vínculo con la comprensión e interpretación del entorno. Al respecto, Barrantes y Blanco (2003) afirman que “la geometría es considerada como (una) herramienta para comprender, describir, e interactuar con el espacio en que vivimos, es quizá la parte más intuitiva, concreta y unida a la realidad de las matemáticas” (p.109). Así, el papel predominante de la geometría radica en su relación con el contexto, pues sus orígenes están asociados al desarrollo cultural de diversas civilizaciones y a la manera en que el ser humano ha buscado explicar el mundo, modelando el espacio que le rodea a partir de las propiedades físicas de los objetos y de sus relaciones espaciales.

En este contexto, el presente trabajo adquiere especial relevancia al posibilitar la identificación de los factores asociados a las dificultades en la resolución de problemas matemáticos. Este aporte resulta significativo para el campo educativo, en tanto constituye un referente investigativo a nivel departamental, nacional e internacional, al ofrecer elementos que contribuyen al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y al mejoramiento de la calidad educativa. Asimismo, los hallazgos pueden orientar la implementación de estrategias teórico-prácticas que permitan dinamizar y enriquecer el quehacer docente.

Lo anterior cobra mayor importancia si se considera que uno de los propósitos fundamentales de la educación matemática es promover en los estudiantes la capacidad de crear, identificar y representar patrones, establecer y aplicar relaciones, elaborar y verificar algoritmos, así como formular generalizaciones (Fernández y Anhalt, 2001). Estas habilidades constituyen elementos esenciales para el desarrollo del pensamiento matemático y la resolución de problemas, competencias necesarias para comprender e interpretar situaciones académicas y cotidianas.

OBJETIVOS

La presente investigación tiene como objetivos:

- Caracterizar los factores que dificultan la solución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes de 10.º grado de la Institución Educativa Adventista de Quibdó año 2022.

- Identificar los conocimientos previos de los estudiantes de 10.º grado con respecto a los conceptos de ángulos, triángulos, razones trigonométricas y la solución de problemas matemáticos.
- Describir los factores psicosociales de los estudiantes de 10.º grado de la Institución Educativa Adventista de Quibdó que inciden en la solución de problemas matemáticos.

MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO

El presente apartado presenta un conjunto de investigaciones relacionadas con el objeto de estudio de la presente investigación. Este vínculo entre procesos investigativos se da a partir de aspectos como temas, objetivos y metodologías que mantienen relación con el problema planteado.

En este sentido, Gonzales (2022), en su tesis de maestría titulada *Habilidades sociales y pensamiento creativo en estudiantes del VII ciclo de la Institución Educativa José Pachas-Chincha, 2021*, plantea como objetivo establecer una asociación entre las habilidades sociales y el pensamiento creativo en estudiantes de una Institución Educativa de Chincha, Perú. Para esto, emplea el método tipo básico y correlacional, desde un enfoque cuantitativo, usando una muestra probabilística de 88 alumnos, utilizó el instrumento cuestionario con 33 y 20 preguntas respectivamente. Como resultado se obtuvo que, según la encuesta, el 50% de los discentes se ubicaron en el nivel medio para la variable habilidades sociales; en la variable de pensamiento creativo se alcanzó un 72.7%; mientras que, con respecto al coeficiente de Rho, se obtuvo $p = 0.00$. Lo anterior permite concluir que es necesario continuar trabajando desde las aulas el desarrollo de procesos relacionados con el pensamiento creativo y las habilidades sociales, pues la investigación evidencia una correlación entre estas dos variables.

Rojas (2020), desarrolló una investigación de maestría titulada *Problemas de contexto para mejorar razonamiento matemático. Institución Educativa Dos de Mayo- Paccha-Chulucanas-Morropón-2018*, la cual tuvo el objetivo de determinar si los problemas de contexto mejoran el razonamiento matemático en la institución objeto de estudio. El tipo de investigación fue descriptivo, permitiendo caracterizar un fenómeno o situación concreta, a partir de sus rasgos más peculiares o diferenciadores. Como técnica de recolección de la información se utilizaron encuestas, cuestionarios y evaluación. Como resultado se obtuvo que las diferentes dimensiones analizadas fueron desarrolladas con frecuencias y valores porcentuales variados. Así, las dimensiones de momento perceptivo, de enfoque y de momento meta presentaron un 40,6% de desarrollo, seguidas del momento conceptual que alcanzó un 46,9%, mientras que el momento creativo obtuvo un 49,0%, y, finalmente, el momento crítico se desarrolló en un 51%. Frente a estas cifras, la investigadora concluye que los problemas de contexto influyen de manera significativa en el razonamiento matemático en los alumnos de quinto de secundaria de la institución.

Por su parte, Caruajulca (2020) desarrolló una investigación de maestría titulada *Actividades lúdicas para mejorar el razonamiento lógico matemático en estudiantes de primer grado, ciclo avanzado Educación Básica Alternativa (EBA) Bartolomé Herrera*, con el objetivo de analizar las actividades lúdicas que se aplican para mejorar el razonamiento lógico matemático en los estudiantes de primer grado, ciclo avanzado EBA. La investigación se desarrolló desde un análisis descriptivo-explicativo, a partir de una encuesta aplicada a los estudiantes elegidos como objeto de estudio, encaminada a conocer el uso de actividades lúdicas en su enseñanza de la matemática por parte de los maestros. Adicionalmente, se aplicó una prueba de selección verdadero y falso, desde el razonamiento lógico matemático, la cual constaba de 10 preguntas y 2 juegos aritméticos secuenciales. El investigador encontró que las actividades lúdicas despiertan interés en el discente por el aprendizaje de la matemática, activan conocimientos previos, ayudan en la toma de decisiones y fomentan el aprendizaje significativo.

La investigación desarrollada por Escribano et al. (2004), tuvo el objetivo de competir por el premio Innovación educativa en la categoría de educación secundaria, formación profesional y enseñanza de régimen especial, modalidad B. El trabajo consistió en combinar métodos tradicionales (longitudes de sombra, medidas de ángulos con teodolito, altura de edificaciones, entre otros) con el empleo de Tecnologías de la Información y la Comunicación, donde se plantearon y resolvieron problemas sobre triángulos tomando como bases situaciones cotidianas y familiares al estudiante.

A partir de los análisis realizados, los investigadores concluyeron que los alumnos valoraron positivamente el haber trabajado de forma autónoma y en grupo. De otra parte, aseguraron haberse sentido motivados por una clase diferente a la que habitualmente recibían, debido a que les permite trabajar a su ritmo, efectuar salidas y elaborar estrategias de solución a su alcance. En conjunto, esta investigación permitió identificar que la búsqueda de la motivación del profesor hacia los alumnos es un factor determinante en la superación de las dificultades que estos muestran frente al proceso de resolución de triángulos.

Asimismo, Gadway-Yambay y Guerrero Alcívar (2025) desarrollaron un estudio titulado *El uso de representaciones gráficas como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de las funciones trigonométricas*, el cual aborda el desafío del aprendizaje de las funciones trigonométricas y la creciente necesidad por implementar estrategias didácticas que permitan visualizar la naturaleza ondulatoria de las funciones trigonométricas. Para ello, se centran en el impacto de las representaciones gráficas en el aprendizaje de la trigonometría y en los beneficios que pueden haber dentro de la intervención educativa. Con ello, encontraron que la integración de estas herramientas promueve el aprendizaje activo y mejora la retención de conocimientos y motivación. Por lo tanto, los autores recomiendan la incorporación de gráficos ilustrativos y herramientas interactivas para la mejora de los resultados académicos.

Por su parte, Ramos (2016) plantea un estudio titulado *Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, 2015*. En el cual se determina la influencia del material empleado en el aprendizaje de los estudiantes de segundo grado de la institución estudiada. Desde una metodología cuantitativa, llevada al trabajo de campo, se concluye que el material concreto influye significativamente en el aprendizaje procedimental de la geometría dentro de la población estudiada, presentando un logro destacado del 50% del total de los estudiantes. Así, se recomienda el uso de estos elementos en estudiantes de niveles superiores y la implementación de talleres que permitan la construcción y uso de los materiales, permitiendo un aprendizaje experiencial, en el que el estudiante sea un sujeto activo y tenga la posibilidad de interactuar con situaciones de aprendizaje activas.

Finalmente, se menciona que el estudio aporta significativamente en el área de geometría, ya que permite presentar nuevas propuestas que permitan el aprendizaje desde una perspectiva lúdica, didáctica y de interrelación, permitiendo la comunicación y la interacción entre todos los actores involucrados.

MATERIALES Y MÉTODOS

De acuerdo con Taylor y Bogdan (1986), la metodología cualitativa se encarga de estudiar la realidad en su contexto natural, de la manera exacta en que en que sucede. Por ello, los procesos de recolección de información desarrollados intentan obtener sentidos e interpretar fenómenos a partir de los significados que tienen para los individuos implicados, retomando elementos como las palabras y la conducta observable de los sujetos participantes.

Esto se logra haciendo uso de elementos de recolección de información sin medición numérica, tales como entrevistas, experiencias personales, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos, entre otros, los cuales

describen con precisión la rutina, situaciones problemáticas, significados y visiones particulares del mundo de los participantes (García et al., 1996).

En este sentido, la presente investigación se desarrolla desde una perspectiva cualitativa y proyectiva, con un diseño no experimental. Dicho proceso implica proponer soluciones a una determinada situación, teniendo en cuenta un proceso de indagación realizado previamente. Por lo cual, es necesario explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, realizando una observación de los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos, sin realizar una manipulación de los datos (Hernández et al., 2010).

En consecuencia, la presente investigación realiza una observación de fenómeno o situación de manera natural, es decir, los datos se recolectan y analizan sin ser manipulados o provocados intencionalmente por el investigador, sino que se observan tal y como se presentan. Así, el presente trabajo investigativo es proyectivo, dado que se intenta ofrecer una solución a la situación, teniendo en cuenta el proceso de investigación previo. Lo anterior, incluye explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, sin necesariamente culminar con una implementación de la estrategia de solución propuesta.

La muestra fue seleccionada a través de un censo poblacional, definido por Tamayo y Tamayo (2004), como “la muestra en la cual entran todos los miembros de la población” (p. 309). Esto debido a que se tiene acceso a la población total, compuesta por un número limitado de estudiantes. La recolección de los datos se desarrolló mediante instrumentos de encuesta, observación participante y entrevista informal.

HALLAZGOS O RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos mencionados anteriormente permiten el desarrollo de procesos de análisis de datos y el alcance de los objetivos de la presente investigación. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 1. Resultados de conocimientos previos sobre los tipos de ángulos según su medida.

Pregunta	Respuestas		
1. Aquellos ángulos cuya medida es inferior a los noventa grados se les llaman:	Agudo	41 estudiantes = 84,4%	C: 84,4%
	Recto	2 estudiantes = 4,2 %	I: 15,6 %
	Obtuso	5 estudiantes = 10,4 %	NR: 0 %
2. Aquellos ángulos cuya medida es mayor a los noventa grados se les llaman:	Agudo	5 estudiantes = 10,4%	C: 81,3 %
	Recto	4 estudiantes = 8,3 %	I: 18,7 %
	Obtuso	39 estudiantes = 81,3 %	NR: 0 %
3. Aquellos ángulos cuya medida es igual a los noventa grados es:	Agudo	1 estudiantes = 2,1 %	C: 89,6 %
	Recto	43 estudiantes = 89,6 %	I: 10,4 %
	Obtuso	4 estudiantes = 8,3 %	NR: 0 %

Nota. Elaboración propia a partir de la información recolectada.

La anterior tabla permite identificar que únicamente siete estudiantes, quienes representan al 15,6% de los encuestados, presentan dificultades en el manejo del concepto de ángulo agudo; el 84,4% restante logra identificar sin mayor dificultad los ángulos agudos. Por otra parte, el 81,6% de los estudiantes identifica un ángulo obtuso y nueve estudiantes presentan dificultad para identificarlo. Finalmente, al 10,4% de los estudiantes se les dificulta identificar un ángulo recto. Lo anterior nos muestra que es necesario afianzar estos conceptos básicos sobre la clasificación de los ángulos según su medida.

Tabla 2. Resultados de la prueba diagnóstica referente a la resolución de los problemas planteados

Problema 1	Comprende el problema	Identifica incógnitas	Soluciona el problema	Verifica resultados
Desde el edificio	C: 2,1 % I: 12,6 % NR: 85,3 %	C: 2,1 % I: 12,6 % NR: 85,3 %	C: 2,1 % I: 12,6 % NR: 85,3 %	C: 2,1 % I: 12,6 % NR: 85,3 %

Nota. Elaboración propia a partir de la información recolectada.

Al presentar los problemas a los estudiantes, se observa que solamente 7 de los participantes intentaron darle solución al problema 1; así, de quienes lo intentaron, sólo un estudiante logra llegar a la solución de manera adecuada. En cuanto al problema 2, nueve estudiantes intentan resolverlo, de los cuales únicamente 7 logran una solución óptima y completa del problema planteado. Lo anterior indica que más del 80% de los estudiantes no realizó de manera adecuada una comprensión, identificación, solución del problema y verificación de la respuesta obtenida; sin embargo, se observa que menos del 20% de los estudiantes realizó una gráfica de los problemas planteados y los demás agregaron notas señalando que no recordaban la temática o dejaron el espacio sin escribir.

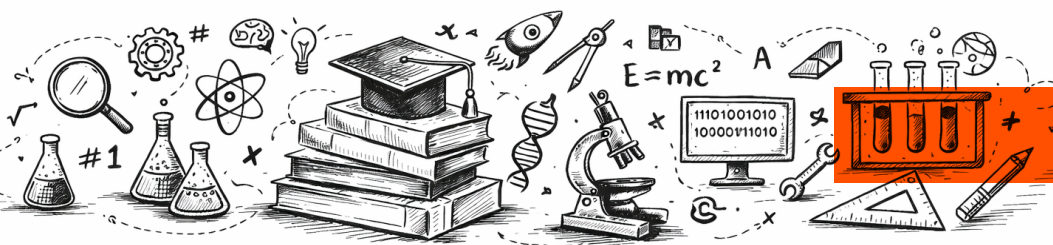
CONCLUSIONES

El desarrollo de la investigación y el análisis de los resultados obtenidos permite concluir que es necesario ser cuidadosos con la cantidad y frecuencia de actividades y actos culturales que se realizan en las instituciones, ya que estas pueden afectar los procesos desarrollados en el aula de clases, generar desinterés en estudiantes y docentes, así como dificultar la consecución de los estándares y metas académicas.

Adicionalmente, el uso de la metodología tradicional de clases magistrales, donde predomina el uso de ejercicios rutinarios y cuyo fin es, únicamente, la aplicación o repetición de algoritmos y procedimientos preestablecidos, no favorecen la resolución de problemas relacionados con ángulos de elevación y depresión. A su vez, es pertinente tener especial cuidado con el uso de plataformas educativas alejadas del contexto del estudiante, ya que las situaciones planteadas pueden distar de manera sustancial del diario vivir del estudiante, aspecto que influye en la interpretación de los mismos.

Por otro lado, el docente no direcciona la enseñanza a la solución de problemas cuando realiza ejercicios alejados del contexto del estudiante, ya que un aprendizaje se vuelve significativo cuando se relaciona con lo que el estudiante ya sabe, conoce o le es familiar.

Finalmente, se concluye que es necesario fomentar el trabajo en equipo, ya que contribuye al fomento de la participación activa, la cooperación y el fortalecimiento de lazos y valores interpersonales entre los estudiantes. En este mismo sentido, conocer el cociente tricerbral de los estudiantes puede contribuir en el ejercicio docente para direccionar, proponer actividades y alcanzar un desarrollo significativo en el discente.



REFERENCIAS

- Barrantes, M., & Blanco, L. J. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestros en España sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, 6(2), 107–132. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33560202>
- Caruajulca Edquen, Y. M. (2020). *Actividades lúdicas para mejorar el razonamiento lógico matemático en estudiantes del primer grado, ciclo avanzado EBA "Bartolomé Herrera"* [Trabajo académico de segunda especialidad, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6151>
- Escribano, J., Español, G., Martínez, M. (2004). Tesis doctorales en España entre 1900 y 1921. *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnica*, 29(63), 37-50.
- Fernández, M. L., & Anhalt, C. O. (2001). Transition toward algebra. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7(4), 236–242.
- Gadvay-Yambay, M. F., & Guerrero-Alcívar, Y. (2025). El uso de representaciones gráficas como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de las funciones trigonométricas. *MQRInvestigar*, 9(2), e570. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e570>
- Gonzales García, M. A. (2022). *Habilidades sociales y pensamiento creativo en estudiantes del VII ciclo de la Institución Educativa José Yataco Pachas - Chíncha, 2021* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/86559>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Ramos Torres, J. J. (2016). *Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, 2015* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. ALICIA. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7219>
- Rojas Ramírez, E. N. (2020). *Problemas de contexto para mejorar el razonamiento matemático. Institución Educativa Dos de Mayo - Paccha - Chulucanas - Morropón, 2018* [Tesis de grado, Universidad San Pedro]. Repositorio Institucional Universidad San Pedro. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/17322>
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4.ª ed.). Limusa.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. Paidós.

