

ESTRATEGIA DIDÁCTICA HACIA LA COMPRENSIÓN LECTORA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS A TRAVÉS DEL MÉTODO HEURÍSTICO DE POLYA

DIDACTIC STRATEGY TOWARDS READING COMPREHENSION AND TRIGONOMETRIC PROBLEM SOLVING THROUGH POLYA'S HEURISTIC METHOD

 MSc. Cesar Augusto Dávila carrillo*,  MSc. Marling Carolina Cordero Díaz**,
 PhD. Henry de Jesús Gallardo Pérez*.

* **Universidad Francisco de Paula Santander**, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de
Investigación Arquímedes.

Av. Grancolombia No. 12E-96, B. Colsag, Cúcuta, Colombia.

Tel.: (57) 3173766717, (57) 3002156202.

E-mail: {cesaraugustodc, henrygallardo}@ufps.edu.co

** **Universidad Francisco de Paula Santander**, Facultad de Ciencias Empresariales,
Grupo de Investigación CINERA.

Av. Grancolombia No. 12E-96, B. Colsag, Cúcuta, Colombia.

Tel.: 57 3124340159.

E-mail: marlingcarolinacd@ufps.edu.co.

Cómo citar: Dávila carrillo, C. A., Cordero Díaz, M. C., & Gallardo Pérez, H. de J. (2022). ESTRATEGIA DIDÁCTICA HACIA LA
COMPRENSIÓN LECTORA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS A TRAVÉS DEL MÉTODO HEURÍSTICO
DE POLYA. REVISTA COLOMBIANA DE TECNOLOGÍAS DE AVANZADA (RCTA), 2(40), 7–14.
<https://doi.org/10.24054/rcta.v2i40.2341>

Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.



Resumen: La enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas es reconocido como un conocimiento fundamental para el desarrollo de todas las sociedades, por esa razón, el objetivo de este estudio fue diseñar la estrategia didáctica CAJATRI basada en el método heurístico de Pólya para el fortalecimiento de la comprensión lectora y la resolución de problemas trigonométricos con los estudiantes de Fundamentos de Geometría y Trigonometría del primer semestre de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander en Cúcuta. Para ello se aplicó un estudio descriptivo de tipo experimental y de campo, bajo un enfoque mixto, que permitió la combinación de técnicas e instrumentos cualitativos como el análisis de contenido y las matrices, junto con los cuantitativos como el análisis y la presentación de los resultados del pre-test en gráficos estadísticos. Los resultados revelaron que algunos de los estudiantes logran comprender y responder los problemas con facilidad, otros no comprenden con facilidad pero logran resolver con cierta dificultad algunos de los problemas y otros definitivamente no comprenden y no logran resolver ningún problema; asimismo, la revisión documental permitió al análisis hermenéutico de las teorías que apoyan la importancia y el manejo de la comprensión lectora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, identificando los aspectos puntuales que debían ser reforzados con la estrategia de la Cajatri, para la resolución de los problemas trigonométricos. Lo cual finalmente permitió

la elaboración de un cuadernillo con dicho proceso, el cual puede ser adaptado para otros niveles educativos e incluso ser aplicado en otras cátedras o carreras de pregrado dentro de ésta u otras universidades.

Palabras clave: Comprensión lectora, estrategia didáctica, Método Heurístico de Pólya, Resolución de problemas trigonométricos.

Abstract: The teaching and learning of mathematics is recognized as a fundamental knowledge for the development of all societies, for this reason, the objective of this study was to design the CAJATRI didactic strategy based on the heuristic method of Pólya for the strengthening of comprehension reading and the resolution of trigonometric problems with the students of Fundamentals of Geometry and Trigonometry of the 1st semester of the Degree in Mathematics of the Francisco de Paula Santander University in Cúcuta. For this purpose, a descriptive study of an experimental and field type was applied, under a mixed approach, which allowed the combination of qualitative techniques and instruments such as content analysis and matrices, together with quantitative ones such as the analysis and presentation of the results of the pre-test in statistical graphs. The results revealed that some of the students manage to understand and answer the problems easily, others do not understand easily but manage to solve some of the problems with some difficulty and others definitely do not understand and do not manage to solve any problem; likewise, the documentary review allowed the hermeneutical analysis of the theories that support the importance and management of reading comprehension in the teaching-learning process of mathematics, identifying the specific aspects that should be reinforced with the Cajatri strategy, to Solving trigonometric problems. Which finally allowed the elaboration of a booklet with said process, which can be adapted for other educational levels and even be applied in other chairs or undergraduate careers within this or other universities.

Keywords: Reading comprehension, didactic strategy, Pólya's Heuristic Method, Resolution of trigonometric problems.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el aprendizaje de las matemáticas ha adquirido preponderancia en su integración con otras ciencias o disciplinas; así pues, las competencias matemáticas como el razonamiento, la resolución de problemas y la difusión o socialización de estos resultados a través del lenguaje y la comunicación, no son suficientes sin el apoyo de otras competencias básicas y transversales como la comprensión lectora y el pensamiento creativo (Andrade, 2017). Por consiguiente, el paso o la articulación de la educación secundaria a la educación superior o universitaria, exige del estudiante el manejo o la consolidación de dichas competencias matemáticas, las cuales son promovidas o fortalecidas por otras competencias como la comprensión lectora.

Las matemáticas se consideran importantes para el desarrollo y funcionamiento de la sociedad (Bermúdez, 2014; Camero, 2016), además de ser imprescindibles en la formación integral de las personas, particularmente en la enseñanza de las matemáticas, la utilización de la resolución de

problemas tiene gran relevancia, debido a que estos generan en los educandos procesos importantes como la argumentación, que posibilitan la construcción de conocimientos matemáticos (Godino, 2003).

La resolución de problemas exige competencias básicas como la comprensión lectora, utiliza un método organizado que permite a través de una serie de pasos encontrar el resultado (Montero, 2020), es un modelo de enseñanza que permite a los estudiantes aprender a pensar matemáticamente (Pérez, 2011) y, más allá, Pólya considera que resolver un problema no es otra cosa que descubrir por sus propios medios la solución (Polya, 1945). Ahora bien, estudios recientes muestran la relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas (Sepúlveda, 2009; Bermúdez, 2020), de ahí que leer y comprender lo que se lee sean cada vez dos habilidades fundamentales para cualquier persona, sobre todo para quien se está formando como profesional (Pérez, 2002), siendo la resolución de problemas una de las competencias más valoradas en la actualidad por el sistema educativo, pues el estudiante no solo adquiere la

capacidad de resolver con exactitud o certeza los problemas, sino que además logra explicar los procedimientos implementados y razonar en un lenguaje claro y conciso cómo fue que llegó a su solución (Romo, 2019; Díaz, 2020); sin embargo, los estudiantes que terminan el ciclo básico, por lo general, presentan deficiencias en la habilidad para comprender y resolver los problemas que le son planteados, es decir que no pueden entender lo que están leyendo ni tampoco interpretar lo que se exige en un razonamiento lógico matemático, que le permita hallar una solución al problema (Meneses, 2019; Echenique, 2006).

Los jóvenes llegan a la universidad sin estas habilidades, lo cual les conlleva a tener un bajo rendimiento académico, como ha sido la situación observada en el contexto particular de los estudiantes de la cátedra de Fundamentos de Geometría y Trigonometría del primer semestre académico de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander en Cúcuta. En este sentido, la presente investigación busca establecer una propuesta didáctica que permita superar la fundamentación en la competencia lectora, aprovechando el método heurístico de Pólya (Polya, 1989; Santos, 2007), mediante la modelación de una herramienta didáctica denominada CAJATRI (por su alusión a una Caja Trigonométrica), que fortalezca la competencia resolución de problemas y la comprensión lectora, bajo el argumento de que los acertijos, las simulaciones y demás estrategias que de allí se derivan promueven la creatividad y la innovación (Barrantes, 2013) al tiempo que favorecen el aprendizaje autónomo (Escorcía, 2021).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolla en el campo educativo (Álvarez, 2006; Elliott, 2000) y se sustenta en el paradigma socio crítico que propicia una autorreflexión constante (Arnal, 1992; Sandoval, 2002), sin embargo sigue un enfoque mixto, que combina técnicas cualitativas como la categorización y cuantitativas como el análisis y las gráficas estadísticas (López, 2019; Peña, 2002); y permite la reconstrucción de los fenómenos que surgen en ese entorno educativo, permitiendo la flexibilidad de las técnicas aplicadas en el trabajo de campo, para que no se conviertan en procesos rígidos ni mecanizados, sino que por el contrario sean abiertos a la diversidad del pensamiento como

a las realidades particulares de cada contexto (Gallardo, 2017).

El diseño en la investigación se enmarca en la Investigación-Acción-Participación (IAP), enmarcada en el modelo de Kemmis, como parte de un trabajo de campo, el cual se genera por el interés de mejorar el bajo desempeño de los estudiantes de fundamentos de geometría y trigonometría, en particular en el manejo competente de situaciones problemáticas (Latorre, 2004)

Para recopilar y describir información válida y confiable que permita el alcance al desarrollo de la investigación se utilizan las siguientes técnicas con sus respectivos instrumentos y protocolos para la sistematización de los datos: (a) Análisis de contenido: para la revisión teórico-documental a través de la Matriz Documental y la Matriz de Categorías; (b) Observación directa participativa: a través de los diarios de campo, las rúbricas y el trabajo colaborativo, y (c) Test Diagnóstico: compuesto por una serie de ejercicios de trigonometría para aplicar el método Pólya e identificar las falencias que tienen los estudiantes en los distintos niveles de comprensión lectora. La adopción de este método permite discernir entre las diferentes dimensiones de la comprensión lectora como fundamento para el desarrollo de competencias en la resolución de problemas (Méndez, 2012; Trendafilov, 2013; Closas, 2013)

El estudio se desarrolló con los 31 estudiantes matriculados en el curso Fundamentos de Geometría y Trigonometría en el primer semestre de 2022, 55% hombres, 45% mujeres; el 74% son de estrato económico 2; 10% de estrato y el 16% de los estratos de 4 a 6; el 84% provienen de instituciones públicas y el 16% de privadas, todos son solteros; 6 están catalogados como víctimas de la violencia, uno está diagnosticado con autismo, tienen edad promedio de 18,3 años con desviación estándar de 1,51 años sin diferencias significativas entre las edades de hombres y mujeres.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los estudiantes se les aplicó test de valoración de comprensión lectora en la resolución de problemas trigonométricos. Se observó que los estudiantes presentaban falencias en el reconocimiento del lenguaje técnico relacionado con la geometría y trigonometría, así como en la realización de procedimientos aritméticos y algebraicos, los cuales también se evidencian en el abordaje de los

problemas propuestos durante la asignatura, donde los estudiantes mostraron aplicación errónea del teorema de Pitágoras, no se sabían ubicar en el sistema de coordenadas rectangulares, no reconocían los elementos del triángulo rectángulo y no rectángulo, entre otros, estas falencias están relacionadas con el desconocimiento tanto del lenguaje técnico como mal manejo de procedimientos algebraicos y aritméticos generando manejo inadecuado de los datos proporcionados en un problema, lo cual conducía a una resolución errónea.

Por eso, para establecer una relación entre estas categorías se formula un comparativo entre ambas, analizando el desempeño de los estudiantes del primer semestre de Licenciatura en Matemáticas de la UFPS en la resolución de problemas y la comprensión lectora

A nivel general se evidenció como principal problema que no reconocían la incógnita del problema, es decir no comprendían lo que se estaba preguntando o lo que pedía el ejercicio y por ende le daban mal manejo a los datos proporcionados por el problema; para poder apreciar con mayor claridad estos resultados se partió del siguiente análisis estadístico y descriptivo, atendiendo a las categorías o variables estudiadas que fueron: la comprensión lectora y la habilidad para resolución de problemas. Los resultados presentados por los estudiantes en los diferentes ítems de la prueba permitieron establecer que en cuanto a la comprensión lectora 19% tiene un nivel alto de, 23% nivel medio y 58% nivel bajo con desconocimiento de muchos de los términos técnicos presentados en la prueba. En cuanto a la resolución de problemas el 23% tiene un nivel alto, 21 26% nivel medio y 52% nivel bajo.

Se estableció la relación existente entre la comprensión lectora y la resolución de problemas. Entre los estudiantes que tienen nivel alto en comprensión lectora, el 6% tiene una habilidad alta en resolución de problemas, el 6% media y el 88% baja. De los estudiantes con nivel medio de comprensión lectora, el 43% tiene habilidad media en resolución de problemas y 57% habilidad baja. Entre los estudiantes con nivel de comprensión lectora bajo, el 50% tiene habilidad media y el 50% habilidad baja en resolución de problemas.

A partir de estos resultados es posible inferir en primer lugar: que no existe un punto de encuentro o un nivel de aceptación alto entre la comprensión lectora y la resolución de problemas, porque ninguno de los estudiantes demostró tener ambas

habilidades consolidadas. Es decir, que si bien el promedio de la comprensión lectora es bajo en un 88%, la resolución de los problemas también es bajo para la mayoría de los estudiantes. Solo un 6% de ellos muestran unas competencias medio y altas en la resolución de problemas, lo que en definitiva indicaría que al fortalecer la comprensión lectora en los estudiantes se les estaría fortaleciendo una habilidad básica para que puedan resolver con mayor facilidad los problemas trigonométricos o cualquier otro tipo de problema en el ámbito matemático.

Asimismo, las observaciones encontradas permitieron organizar los resultados del desempeño en cuatro subgrupos atendiendo a los siguientes criterios: en un primer subgrupo están los estudiantes que logran comprender con facilidad el problema y lo resuelven acertadamente; en un segundo subgrupo se encuentran aquellos estudiantes que aunque logran comprender el planteamiento no integran la información a conocimientos anteriores o pierden un eslabón de la cadena por lo cual no pueden resolver el problema; en el tercer subgrupo se hallan aquellos que paradójicamente resuelven el problema aunque no saben o no comprenden con certeza cómo lo hicieron, y el último subgrupo está conformado por los estudiantes que definitivamente no logran comprender la formulación del problema y por ende tampoco pueden resolverlo.

Aquí es muy importante recordar y sustentar estos hallazgos con el modelo heurístico formulado por Pólya y que es el enfoque asumido en el estudio; deben darse cuatro etapas en la resolución del problema: (a) comprender el problema para poder identificar la incógnita y los datos que se presentan; (b) concebir un plan, que implica la capacidad de integrar lo que ya se ha visto o se ha aprendido sobre el tema con lo que se tiene que hacer para poder estructurar mentalmente el procedimiento a seguir; (c) Ejecutar el teorema o el procedimiento para encontrar la solución, teniendo claridad de los pasos a seguir y su utilidad; (d) tener una visión retrospectiva de lo que se hizo, por qué se hizo y si es posible replicar este procedimiento en otros problemas, manteniendo las condiciones básicas semejantes. En la tabla 1 se presenta un comparativo entre la comprensión y la solución de problemas trigonométricos de los estudiantes del primer semestre del Programa de Licenciatura en Matemáticas.

Tabla 1: Comparativo entre la comprensión y la solución de problemas trigonométricos

SUBGRUPOS	ANÁLISIS
Primer subgrupo: comprenden y resuelven el problema	Fueron aquellos estudiantes que reconocieron la incógnita los datos proporcionados en el problema, es decir, que manejaron correctamente el lenguaje técnico y además dominaron los diferentes procedimientos aritméticos y algebraicos.
Segundo subgrupo comprenden pero no resuelven el problema	Se pudo observar que algunos de los estudiantes una vez que han comprendido el planteamiento, reconocen la incógnita y los datos proporcionados en el problema, es decir manejan correctamente el lenguaje técnico, pero no dominan los diferentes procedimientos aritméticos y algebraicos, por lo cual no logran resolver el problema.
Tercer subgrupo No comprenden pero sí resuelven el problema	En este caso, otros de los estudiantes a pesar de leer el planteamiento no reconocen la incógnita ni los datos proporcionados en el problema, es decir que no tienen manejo del lenguaje técnico; sin embargo, demuestran habilidad en manejo de procedimientos aritméticos y algebraicos, hallando la solución al problema aunque de una forma más lenta.
Cuarto subgrupo No comprenden y no resuelven el problema	Estos son los estudiantes no tienen una habilidad para comprender lo que leen, por eso no reconocen la incógnita ni los datos proporcionados en el problema, es decir que no tienen manejo del lenguaje técnico y por ende, tampoco demuestran habilidad en manejo de procedimientos aritméticos y algebraicos, por lo cual no pudieron resolver los problemas.

Atendiendo a estas características definidas en el desempeño que tuvo cada estudiante, se elaboró una propuesta de intervención denominada “Cajatri: Una experiencia didáctica para la resolución de problemas”, bajo el método heurístico de Pólya, con el fin de afianzar los niveles de comprensión lectora de los estudiantes del primer semestre de Licenciatura en Matemáticas de la UFPS, así como la competencia resolución de problemas.

La utilidad de la estrategia didáctica parte del diagnóstico ejecutado se busca fortalecer la comprensión lectora como una habilidad fundamental para la consolidación de la competencia resolución de problemas, a través de la aplicación del método heurístico de Pólya. Se espera que los estudiantes no solo fundamenten el manejo de la competencia matemática Resolución de Problemas, sino que gracias al fortalecimiento de la comprensión lectora puedan adquirir un mayor manejo de sus habilidades creativas como la perspicacia, la reflexión, la visión de nuevas perspectivas, la imaginación, entre otras.

El momento uno, introducción, las estrategias didácticas permiten aproximar a la estudiante de una forma creativa e innovadora al conocimiento, pero sobre todo, autónoma. En este caso, se busca alcanzar un aprendizaje significativo mediado por los recursos tradicionales pero también con las Tics, favoreciendo el trabajo colaborativo, la iniciativa y la participación protagónica de todos y cada uno de los estudiantes. Sin embargo, para ello se hace necesario desarrollar el pensamiento creativo en los estudiantes como una competencia transversal que facilite el aprendizaje y desarrollo, no sólo en su

rendimiento académico sino también su formación integral como ser humano, ya que la creatividad es importante en el progreso y el bienestar social.

En este caso se asume el método heurístico de Pólya que consiste básicamente en realizar una serie de pasos sistemáticamente para asegurarse de comprender con claridad el enunciado del problema, identificar la incógnita, reconocer los datos, clasificarlos según su relevancia y encontrar un procedimiento eficaz (ojalá el más simple) que garantice la solución del problema de forma acertada. En razón de esto, las dinámicas que se describen en esta estrategia son simples, es decir se busca afianzar en el estudiante el interés por la matemática, en especial por la trigonometría, dejando claros muchos de los términos técnicos que debe manejar para facilitar la solución a los problemas propuestos.

Asimismo, se da inicio con una serie de acertijos que inducen al pensamiento creativo o lateral, más allá del propio razonamiento lógico-deductivo que es representativo de las ciencias fácticas como la matemática y por ende la trigonometría; los acertijos con una estrategia excelente para el fortalecimiento del pensamiento lateral, pues implica un reto para la mente del estudiante, motivándole a que resuelva la situación o le dé solución al problema propuesto (López, 2017). Además propicia el trabajo colaborativo al permitir que se trabaje en equipos, se fomenta la sana competencia y la recursividad como la flexibilidad mental en todo el grupo

La sesión 1 incluye una serie de adivinanzas para estimular el pensamiento lógico-deductivo y el pensamiento creativo lateral. Los acertijos son una

estrategia excelente para el fortalecimiento del pensamiento lateral, pues implica un reto para la mente del estudiante, motivándole a que resuelva la situación o le dé solución al problema propuesto; además propicia el trabajo colaborativo al permitir que se trabaje en equipos, se fomenta la sana competencia y la recursividad como la flexibilidad mental en todo el grupo (López, 2017). El pensamiento creativo o también conocido como pensamiento lateral representa esa capacidad o habilidad para cambiar la perspectiva de las ideas, la percepción como los conceptos, de modo que no es necesario acudir a fórmulas o métodos memorísticos para resolver ciertas situaciones o problemas, sino simplemente, verlos de otra manera. Por lo cual es necesario acudir a otros métodos que no sean la memoria o las repeticiones, porque éstas de nada sirven; sin embargo, el razonamiento lógico y la inventiva si se pueden fusionar en esta labor, para acudir a cualquier posibilidad que permita justificar el por qué o la respuesta del problema planteado (De Bono, 2004).

En la sesión 2 se ingresa al mundo de la trigonometría. Como se trata de estudiantes universitarios es necesario no desarrollar con profundidad los contenidos ya vistos durante los años de estudios de secundaria, sino más bien hacer un repaso de los términos, figuras o diagramas, fórmulas y teoremas que sirven de fundamento para la resolución de los problemas trigonométricos. En un primer acercamiento se realiza un conversatorio sobre el tema para que los estudiantes aporten sus ideas sobre lo que ellos consideran interesante y/o útil de la trigonometría en la vida diaria.

La sesión 3 aborda el trabajo con triángulos rectángulos. Es momento de abordar con más profundidad en el tema de las razones trigonométricas, empezando con la solución de los triángulos. En mesa redonda se enuncian los postulados básicos que serán desarrollados en las actividades didácticas.

La sesión 4 permite comprender y aplicar la resolución de problemas trigonométricos a través del método de Pólya. Las actividades a realizar implican fortalecimiento de la comprensión lectora con el planteamiento y solución de problemas con estimulación del trabajo colaborativo.

4. CONCLUSIONES

El estudio permitió realizar un diagnóstico las habilidades de comprensión lectora y matemáticas

necesarias para la resolución de problemas trigonométricos, lo cual demostró que la mayoría de los jóvenes participantes tenían falencias significativas en ambos casos, es decir, no solo no manejan un nivel de comprensión lectora como el crítico o el inferencial, sino que esto les ha dificultado tener un rendimiento excelente en la resolución de problemas.

También permitió identificar las deficiencias de comprensión lectora presentes en la resolución de problemas trigonométricos que presentan los estudiantes de Fundamentos de Geometría y Trigonometría del primer semestre de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander, las cuales se encuentran primordialmente en el nivel de comprensión inferencial y crítico, cuando tienen que identificar los datos que se les dan dentro de un contexto en particular como lo son los problemas trigonométricos; observando así que muchos de estos estudiantes no tienen un manejo del vocabulario técnico, otros no saben cuáles son los teoremas o axiomas que corresponden a cada caso y finalmente, no pueden resolver con éxito el problema que se les enuncia.

Por esta razón fue necesario determinar las estrategias y recursos que se requieren bajo el método heurístico Pólya para la comprensión lectora en la resolución de problemas trigonométricos con los estudiantes de Fundamentos de Geometría y Trigonometría del primer semestre de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander, llevando a una propuesta de actividades con su respectivo contenido y modelo a seguir para la ejecución de las mismas bajo el método heurístico de Pólya, el cual tiene que ver con las habilidades cognitivas y procedimentales que alcance cada estudiante, a través de la sistematización de la resolución del problema en cuatro fases o pasos.

Se deja de esta manera un aporte valioso que podrá ser replicado en otras áreas del aprendizaje y sobre todo en otros contextos académicos, más allá de la educación superior. Lo cual es muy recomendable para la articulación de los estudiantes que pasan de secundaria a la universidad, sin haber consolidado muchas de las competencias matemáticas como son la resolución de problemas y la habilidad de la comprensión lectora; de esta forma se mejora la calidad de la educación que reciben los jóvenes colombianos, apropiándolos de conocimientos que no son sólo teóricos, sino que también son prácticos,

pero sobre todo útiles para su vida diaria, como es el caso de la trigonometría.

La estrategia didáctica propuesta bajo el método heurístico de Pólya, puede extenderse a estudiantes en todos los niveles y modalidades educativas, con el fin de que aprecien el valor de las matemáticas, para que lejos de sentir aversión o apatía hacia esta maravillosa ciencia, se despierte su interés y se acreciente su vocación por proseguir una formación como profesionales, docentes o licenciados en este campo el conocimiento, que tanto ha contribuido al desarrollo y progreso de la humanidad.

REFERENCIAS

- Álvarez-Gayou L. (2006). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Paidós, México.
- Andrade E, Narváez L. (2017). “Competencias de resolución de problemas matemáticos mediadas por estrategias de comprensión lectora en estudiantes de educación básica”. *Revista Assensus*. Vol. 2, No. 3, pp. 9-28.
- Arnal J. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Labor, Barcelona.
- Barrantes M, Ballerbo I, Fernández M. “Enseñar geometría en secundaria”. *Academicus, Revista de Ciencias de la Educación*. Vol. 1, No. 3, pp. 26-33.
- Bermúdez C. (2020). “Gestión del docente para el fortalecimiento de la lectura comprensiva en la básica secundaria”. *Educare*. Vol. 24, No. 1, pp. 75-97.
- Bermúdez R. (2014). “El desarrollo tecnológico de la sociedad y su incidencia en el pensamiento lógico matemático”. *Revista Actualidades Investigativas en educación*. Vol. 14, No. 2, pp. 1-18.
- Camero Y, Martínez L, Pérez V. (2016). “El desarrollo de la matemática y su relación con la tecnología y la sociedad”. *Universidad y Sociedad*. Vol.8, No. 1, pp. 97-105.
- Closas A, Arriola E, Kuc C, Amarilla M, Jovanovich E. (2013). “Análisis multivariante, conceptos y aplicaciones en Psicología Educativa y Psicometría”. *Enfoques*. Vol. 25, No. 1, pp. 65-92.
- Díaz J, Díaz J. (2020). “La resolución de problemas desde un enfoque epistemológico”. *Foro de Educación*. Vol. 18, No. 2, pp. 191-209.
- De Bono E. (2004). *El pensamiento creativo*. Paidós, México.
- Echenique I. (2006). *Matemáticas Resolución de problemas*. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra, Pamplona (Esp.).
- Elliott J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata, S.L., Madrid.
- Escorcía D, Pinzón D, Bolívar, S. (2021). “Desarrollo del aprendizaje autónomo en los estudiantes de educación básica y media”. *Investigación y Desarrollo en TIC*. Vol. 12, No. 2, pp. 31-48.
- Gallardo H, Vergel M, Villamizar F. (2017). “Investigación intervención y enfoque multimétodo en ciencias humanas y educación matemática”. *Logos, Ciencia y Tecnología*. Vol. 9, No. 2, pp. 85-96.
- Godino J, Batanero C, Font V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. ReproDigital, Granada.
- Latorre A. (2004). *La Investigación-Acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó, Barcelona.
- López-Aguado M, Gutiérrez-Provecho L. (2019). “Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio usando SPSS”. *REIRE*. Vol. 12, No. 2, pp. 1-14.
- López R. (2017). *Estrategias de enseñanza creativa*. Xpress-Kimpres, Bogotá.
- Méndez C, Rondón M. (2012). “Introducción al análisis factorial exploratorio”. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. Vol. 14, No. 1, pp. 197-207.
- Meneses M, Peñaloza D. (2019). “Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas”. *Zona Próxima*. Vol. 31, pp. 7-25.
- Montero L, Mahecha J. (2020). “Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto”. *Praxis & Saber*. Vol. 11, No. 26, pp. 1-17.
- Peña D. (2002). *Análisis de datos multivariados*. Mac Graw Hill, Madrid.
- Pérez C. (2002). *Lectura y escritura académica*. Universidad del Azuay, Cuenca.
- Pérez Y, Ramírez R. (2011). “Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos”. *Revista de Investigación*. Vol. 37, No. 35, pp. 169-193.
- Polya G. (1945). *How to solve it; a new aspect of*

- mathematical method*. Princeton University Press, Princeton.
- Polya G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México.
- Romo P. (2019). “La comprensión y la competencia lectora”. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*. Vol. 1, No. 377, pp. 163-179.
- Sandoval C. (2002). *Investigación Cualitativa*. ICFES, Bogotá.
- Santos T. (2007). *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*, Trillas, México.
- Sepúlveda A, Medina C, Sepúlveda D. (2009). “La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas”. *Educación Matemática*. Vol. 21, No. 2, pp. 79-115.
- Trendafilov N, Unkel S, Krzanowski W. (2013). “Exploratory factor and principal component analyses: Some new aspects”. *Statistics and Computing*. Vol. 23, No. 2, pp. 209-220.