

## Desarrollo de Competencias Matemáticas desde la Resolución de Problemas articulado con el Aprendizaje de una Segunda Lengua Extranjera

### Development of Mathematical Competencies from Problem Solving articulated with the Learning of a Second Foreign Language

Johan Sebastian Restrepo-Tangarife<sup>1</sup>

✓ Recibido: 14/febrero/2024  
✓ Aceptado: 18/junio/2024  
✓ Publicado: 29/noviembre/2024

📖 Páginas: desde 34-41

🌐 País  
<sup>1</sup>Colombia

🏛️ Institución  
<sup>1</sup>Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología - UMECIT

✉️ Correo Electrónico  
johanrestrepo.est@umecit.edu.pa

🆔 ORCID  
<sup>1</sup><https://orcid.org/0009-0008-4572-8982>

#### Citar así: APA / IEEE

Restrepo-Tangarife, J. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas desde la Resolución de Problemas articulado con el Aprendizaje de una Segunda Lengua Extranjera. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 34-41. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.522>

J. Restrepo-Tangarife, "Desarrollo de Competencias Matemáticas desde la Resolución de Problemas articulado con el Aprendizaje de una Segunda Lengua Extranjera", RTED, vol. 17, n.º 2, pp. 34-41, nov. 2024.

#### Resumen

La educación matemática como el aprendizaje de una segunda lengua son prioridades visibles dentro del sistema de educación colombiano. La investigación tuvo como objetivo general evaluar las prácticas pedagógicas a través del desarrollo de competencias matemáticas desde el tratamiento, formulación y resolución de problemas a partir de la implementación de la metodología "Aprendizaje Integrado de Contenido y Lenguas Extranjeras". La investigación se fundamentó bajo el método deductivo con paradigma humanista interpretativo y enfoque cualitativo, con diseño narrativo de suceso y tipo documental exploratorio con corte transversal. La muestra de la investigación es un grupo de cuarenta estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Envigado. La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue el análisis documental y el instrumento utilizado para recoger la información fue el análisis temático. El análisis de los resultados se realizó teniendo en cuenta la revisión documental, las prácticas pedagógicas en grado quinto desde el área de matemáticas y la implementación de la metodología AICLE, estableciéndose relaciones de orden cualitativo y un análisis que se hizo de forma narrativa. De esta manera, se pudo establecer que la implementación de la metodología AICLE tiene gran impacto en el desarrollo de competencias matemáticas desde la resolución de problemas. En este sentido, la investigación realizada permitió identificar elementos significativos desde la implementación de la metodología AICLE que contribuyen a mejorar de manera considerable el aprendizaje de los estudiantes en las diferentes áreas del conocimiento.

**Palabras clave:** Metodología AICLE, competencias matemáticas, resolución de problemas, prácticas pedagógicas.

#### Abstract

Mathematics education and second language learning are visible priorities within the Colombian education system. The general objective of the research was to evaluate pedagogical practices through the development of mathematical competencies from the treatment, formulation, and resolution of problems based on the implementation of the "Integrated Learning of Content and Foreign Languages" methodology. The research was based on the deductive method with a humanistic interpretive paradigm and a qualitative approach, with a narrative design of an event and an exploratory documentary type with a cross-section. The research sample is a group of forty fifth-grade students from the Escuela Normal Superior Educational Institution of Envigado. The technique used to collect data was documentary analysis, and the instrument used to collect information was thematic analysis. The analysis of the results took into account the documentary review, the pedagogical practices in fifth grade in mathematics, and the implementation of the CLIL methodology, establishing qualitative relationships and an analysis done narratively. In this way, it was established that implementing the CLIL methodology greatly impacts the development of mathematical competencies in problem-solving. In this sense, the research identified significant elements of implementing the CLIL methodology that contribute to considerably improving student learning in different areas of knowledge.

**Keywords:** CLIL methodology, mathematical competencies, problem solving, pedagogical practices.

## Introducción

La educación matemática como el aprendizaje de una segunda lengua son prioridades visibles dentro del sistema de educación colombiano, que busca, por medio del programa de bilingüismo, favorecer espacios de aprendizaje en el aula, desde la enseñanza de las matemáticas, en los cuales se involucre el aprendizaje de una segunda lengua extranjera, el inglés, como una herramienta, que permita vincular situaciones del contexto con el propósito de mejorar tanto el interés por los elementos académicos relacionados con el área de matemáticas como familiarizar a todos los estudiantes en la inmersión del idioma inglés como eje motivacional y potenciador en el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar.

Desde la Unesco (2020) y las pruebas PISA (2018), los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) y los lineamientos curriculares (1998) se pone en evidencia muchas de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas desde un enfoque de resolución de problemas, donde se da prioridad desde la enseñanza a la transmisión de conocimientos y memorización de contenidos y formulas, realización de operaciones, y demás procesos que no permiten que los estudiantes puedan hacer razonamientos lógico matemáticos que les facilite aplicar lo aprendido con situaciones de su contexto sociocultural, donde toman sentido las diferentes operaciones matemáticas a través de las relaciones conceptuales que se establecen al momento de resolver los problemas que se le plantean.

Algunas investigaciones que involucran la implementación de la metodología de AICLE en diferentes áreas del conocimiento muestran elementos significativos con relación al desarrollo de competencias interdisciplinarias (San Román, 2016; Zirilli, 2019; Cancela, 2021; Bartosiewicz, 2022; Martínez, 2022). Desde el desarrollo de las competencias matemáticas en los contextos educativos se evidencia que estas permiten el desarrollo de la creatividad, la capacidad crítica y el razonamiento lógico matemático (Cázares, 2015; Giraldo, 2021). Las investigaciones que abordan la resolución de problemas en contextos educativos lo asocian con el uso de situaciones del contexto sociocultural, histórico y político de los estudiantes (Moreno, 2020; Hernández, 2021; Olivares, 2021; Salazar, 2021; Duque, 2022; Segura, 2022).

La investigación tiene como objetivo general evaluar las prácticas pedagógicas a través del desarrollo de competencias matemáticas desde el tratamiento, formulación y resolución de problemas a partir de la implementación de la metodología AICLE, donde la pregunta que orienta este proceso investigativo es, ¿Cuál es el impacto de la implementación de la metodología “Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras” para el desarrollo de competencias matemáticas desde la resolución de problemas en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Envigado?

## Metodología

El enfoque de esta investigación es cualitativo y tiene en cuenta los elementos teóricos planteados por Hernández et al. (2014), quienes exponen que la investigación cualitativa “Proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad” (p. 17). Lo anterior, permite llevar a cabo un acercamiento a las realidades educativas y los diferentes contextos centrados en el desarrollo de competencias matemáticas, reconociendo características y particularidades importantes dentro del proceso investigativo que aportan elementos significativos para la comprensión del fenómeno estudiado.

De esta manera, para dar respuesta al objetivo planteado y a la pregunta de investigación, se realizó una investigación que se enmarcó en el paradigma humanista-interpretativo, en tanto que se “intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen” (Hernández et al., 2014, p. 9). En este sentido, para la presente investigación se prioriza en diferentes marcos de interpretación del fenómeno estudiado para entender el impacto de la implementación de la metodología AICLE en el desarrollo de competencias matemáticas desde la resolución de problemas.

El método utilizado fue el deductivo, donde según Bernal (2010), “consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares” (p. 59) y toma gran validez el análisis de diferentes teorías con base a su incidencia, relación o aplicabilidad en contextos o eventos determinados. Asimismo, este enfoque cualitativo propiciará el

escenario para una inmersión en el campo de investigación por medio de las narrativas que resultan del problema en cuestión, para poder llevar a cabo, al mismo tiempo, la interpretación y la recolección de información, por medio de las experiencias vividas, y valorar las ideas que se van desarrollando. El diseño fue narrativo de suceso (o caso), ya que se busca establecer la relación entre los diferentes documentos teóricos escogidos y su relación con las prácticas de aula, analizando en detalle la relación teórico-práctica que se evidencia, y de tipo documental con alcance exploratorio de corte transversal. Es exploratorio dado a que el “objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (Hernández et al., 2014, p. 91) y transversal ya que “se copilan datos en un momento único” (Hernández et al., 2014, p. 154).

De acuerdo con Hernández et al. (2014) define que la “Población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174) y establece que deben situarse con bastante claridad atendiendo a sus características de contenido, lugar y tiempo. De este modo, para este proyecto, la población estuvo determinada por todos los estudiantes del grado quinto de primaria de las instituciones educativas públicas con enfoque bilingüe de Envigado del departamento de Antioquia en el territorio colombiano.

Asimismo, Hernández et al. (2014) sustenta que “pocas veces es posible medir a toda la población, por lo que se seleccionó una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población” (p. 175). Para esta investigación documental, la muestra está constituida por cuarenta estudiantes de un grupo de grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal de Envigado.

El método de recolección de datos consiste en recolectar los datos necesarios y pertinentes de las variables de la investigación por medio de diferentes técnicas e instrumentos (Hernández et al., 2014). Luego, la técnica utilizada fue el análisis documental, el cual “consiste en un proceso de sistematización y síntesis de datos cualitativos, permite una triangulación de documentos narrativos, combinado con diferentes fuentes de información, requiere de análisis de contenido o análisis de discurso” (Guevara, 2019, p.106). De esta forma, la herramienta utilizada para recoger la información se

centra en análisis temático, donde, de acuerdo con Cornejo & Salas (2006), permite identificar, analizar y relacionar los documentos referenciados con eventos o situaciones particulares.

En un primer momento de la investigación se hizo una revisión documental (ver Tabla 1), donde los datos que se recogieron fueron de tipo cualitativo. Luego, el proceso de análisis realizado se hizo de forma narrativa, por medio de la triangulación entre los elementos teóricos determinados, el parafraseo y la relación con la situación problemática.

De esta manera, de acuerdo con Guevara (2019), se establecen las siguientes fases a desarrollar en el análisis documental:

**Fase 1:** Se realizó una búsqueda de información y revisión exhaustiva de artículos relacionados con las prácticas pedagógicas desde un enfoque de resolución de problemas y la implementación de la metodología AICLE. La revisión se hace en revistas electrónicas indexadas, repositorios y base de datos reconocidas como Sage, Dialnet, ProQuest, Scopus y Ebsco. Para esta primera fase se determinaron los siguientes criterios para la selección y organización de los documentos: Los artículos seleccionados y estudiados están estrechamente relacionados con el estudio de: competencias matemáticas y resolución de problemas, la metodología AICLE y competencias matemáticas y la metodología AICLE y la resolución de problemas en el ámbito de la educación escolar. Los artículos seleccionados superan los diez años debido a que son autores clásicos y teorías fundantes que aportaron a la construcción inicial del concepto o la teoría estudiada.

**Fase 2:** Luego, se procede a realizar un esquema de los artículos seleccionados, teniendo en cuenta autor y año, revista y título.

**Fase 3:** Se establecieron dos categorías de análisis: El desarrollo de competencias matemáticas a través de la metodología AICLE y la resolución de problemas en **contextos escolares**.

**Fase 4:** Se hace un análisis crítico de los artículos seleccionados, estableciendo un esquema de las categorías establecidas (ver tabla 2). Seguidamente, se hace una triangulación, la cual tiene en cuenta los aportes

teóricos de cada uno de estos documentos al estudio, se hace un parafraseo de estos conceptos o teorías, y se describe cuál es la relación de estos aportes con la presente investigación.

A continuación, se muestran los artículos seleccionados para el análisis documental:

**Tabla 1**

*Artículos Relacionados con las Prácticas Pedagógicas desde el Desarrollo de Competencias Matemáticas y la Implementación de la Metodología AICLE.*

| AUTOR / AÑO                             | REPOSITORIO Y/O REVISTA  | TÍTULOS  |
|---|--|--|
| Polya (1945)                            | Princeton University Press.                                    | How to solve it: A new aspect of mathematical method   |
| Ministerio de Educación Nacional (2006) | Imprenta Nacional de Colombia.                                 | Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas  |
| Coyle (2010)                            | International Journal of Bilingual Education and Bilingualism. | Content and language integrated learning: Towards a Connected Research Agenda for CLIL Pedagogies  |
| Jaramillo (2015)                        | Revista Educación y Pedagogía.                                 | La educación matemática desde una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. |

*Nota.* La tabla presentada muestra la relación entre el autor y año de publicación, la revista en la que se publicó y el título del artículo, elaboración propia (2024).

**Tabla 2**

*Esquema de Análisis de Categorías que se Utilizaron para el Estudio.*

| Categorías   | Preguntas orientadoras   |
|--|--|
| <b>El desarrollo de competencias matemáticas a través de la metodología AICLE.</b> | ¿Cómo articular las prácticas pedagógicas a la metodología AICLE para el desarrollo de competencias matemáticas desde el tratamiento, formulación y resolución de problemas? |
| <b>La resolución de problemas en contextos escolares.</b>                          | ¿Un enfoque desde la resolución de problemas matemáticos permite mejorar las prácticas pedagógicas en el aula de clase?  |

*Nota.* La tabla muestra la relación que se establece entre las categorías establecidas en el estudio para el análisis y las preguntas orientadoras, elaboración propia (2024).

La revisión documental permite hacer un análisis global de las dinámicas escolares con base a la implementación de la metodología AICLE y el desarrollo de competencias matemáticas desde la resolución de problemas, teniendo en cuenta algunos artículos académicos en el marco de la educación matemática y la articulación con el aprendizaje de una segunda lengua extranjera en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Envigado.

## Resultados

De acuerdo con Guevara (2017) el análisis documental tuvo en cuenta referentes cualitativos que posibilitan la organización de las categorías de análisis en aras de la comprensión del estudio; seguidamente se sustentó la investigación, cuya base es el análisis crítico de los artículos seleccionados. A

continuación, se presenta de forma narrativa el análisis crítico de los artículos seleccionados y sus categorías, donde se tuvo en cuenta tres aspectos fundamentales que son: conceptualización, parafraseo y la relación de la teoría con la investigación.

Ahora, en un primer momento, se presentan los planteamientos de Polya (1945), quien expone un marco conceptual en el cual define cuatro fases en la resolución de un problema matemático, las cuales son: comprensión del problema, concepción de un plan o estrategia para resolver el problema, aplicación del plan y verificación de la solución dada. En este sentido, la actividad matemática responde a un ejercicio riguroso que implica el dominio conceptual, procedimental y de reconocimiento del contexto o situación para abordarla de la mejor manera, donde se asume una postura propositiva del estudiante, que vincula el contexto socio-cultural del mismo y le

exige a su vez, establecer diferentes tipos de relaciones matemáticas para establecer rutas o caminos para la solución, y finalmente, con la solución, realizar procesos de introspección que validen si verdaderamente la solución cumple con las condiciones dadas o se debe reevaluar algún proceso o razonamiento matemático, para encontrar una solución viable al problema o situación propuesta.

Los aportes de este teórico a este proyecto de investigación estuvieron en coherencia con el desarrollo de prácticas pedagógicas en el área de matemáticas centradas en la resolución de problemas matemáticos por medio de la implementación de diferentes recursos metacognitivos que le permitan a los estudiantes de grado quinto de la Normal Superior, analizar diferentes problemas y sus soluciones por medio de estrategias diversas que los lleven a la comprensión del problema o situación problema propuesto, a concebir uno o varias formas de solución, a la aplicación del plan y finalmente, a siempre hacer un proceso de verificación de los procesos para validar la respuesta, lo que en definitiva supone, generar un cambio de pensamiento en los estudiantes e involucrar una nueva dinámica en la enseñanza de las matemáticas que estén en coherencia con la generación en el aula de un pensamiento crítico y reflexivo de los contenidos y conceptos matemáticos estudiados.

Luego, desde los planteamientos teóricos que expone el MEN (2006), con relación al desarrollo de competencias matemáticas, se observó una mirada integral y una perspectiva amplia del cómo se deben abordar las prácticas pedagógicas y la actividad matemática del estudiante, teniendo como base que:

Desarrollar las competencias matemáticas supone organizar procesos de enseñanza y aprendizaje basados en estructuras curriculares dinámicas que se orienten hacia el desarrollo de competencias. Esto obliga al diseño de procesos, situaciones y actividades contextualizadas en situaciones que portan una visión integral del conocimiento matemático, centradas en el desarrollo de las competencias matemáticas, orientadas a alcanzar las dimensiones políticas, culturales y sociales de la educación matemática. Estos elementos imprimen nuevas dinámicas a las prácticas escolares de enseñar y aprender matemáticas que ayudan a estructurar los procesos curriculares y a planear las actividades de aula. (p. 74)

Lo anterior, obliga a orientar las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas teniendo en cuenta un conjunto de aspectos que están estrechamente relacionados tanto con el contenido

matemático como con los diferentes contextos en los cuales se desenvuelve el estudiante o en los que se encuentra inmerso, reconociendo así mismo, el carácter humanista de la educación matemática y la construcción del conocimiento por medio de situaciones problema que vincula lo social, cultural, político e histórico de los estudiantes, dándole mayor sentido a los conocimientos matemáticos que van adquiriendo.

En esta medida, fueron sumamente importante los aportes que hace el MEN (2006) para este proyecto investigativo, en tanto que permitió focalizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Normal Superior de Envigado en el área de matemáticas bajo un modelo de enseñanza que no se centre solo en el aprendizaje de fórmulas u operaciones matemáticas, sino que se empiece a diseñar planeaciones enmarcadas en el planteamiento de situaciones problemas que contribuyan al desarrollo de competencias matemáticas, donde los estudiantes apliquen sus conocimientos para resolver un problema de su cotidianidad o brindar posibles soluciones a partir del uso de diferentes estrategias que permitan a su vez, una maduración en su nivel de razonamiento lógico-matemático y a despertar de igual forma el interés por el aprendizaje de las matemáticas.

Por su parte, Jaramillo (2015), expone algunos elementos importantes en el desarrollo de competencias matemáticas, las cuales se vinculan de manera directa con los argumentos expuestos por el MEN (2006), y donde expresa que:

Que el conocimiento matemático, así como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que, además, es en el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática de las nuevas generaciones y por ello la escuela debe promover las condiciones para que ellas lleven a cabo la construcción de los conceptos matemáticos mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos. (p. 15)

De esta forma, la implementación de un enfoque desde lo sociocultural para el desarrollo de competencias matemáticas, promueve la interacción y experiencia de los estudiantes para la construcción del conocimiento matemático, reconociendo los entornos en los que se desenvuelven y en los cuales se le da sentido a los conceptos que aprenden, de tal manera que, el aprendizaje es mediado por la cultura

y las relaciones con el otro, y los significados y conocimientos matemáticos que se construyen son un producto colectivo mediado por la experiencia de cada estudiante.

Los aportes de este autor en este proyecto investigativo estuvieron enfocados en la implementación de modelos enmarcados en perspectivas socioculturales de la educación matemática, lo que facilita en gran medida, que los estudiantes de grado quinto de la Normal Superior, centren su interés en la construcción del conocimiento matemático en la medida que las situaciones problemas los llevan a vincular su contexto social y cultural, llevándolos a plantear alternativas de solución que respondan a las necesidades u obstáculos evidenciados tanto en el aula como fuera de ella, y los lleve a tomar posiciones críticas y reflexivas con relación al conocimiento matemático aprendido.

Por su parte, Coyle (2010) propone en su marco teórico, cuatro principios que fundamentan la metodología AICLE, entre los cuales se destacan: la comunicación, la cognición, el contexto y la cultura. En correspondencia con lo anterior, el uso de esta metodología, vincula, desde una perspectiva sociocultural, los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de pedagogías activas, en las cuales el contenido no se visualiza como un cúmulo de conceptos, teorías o procedimientos a seguir, sino que obedece a un proceso más integral del aprendizaje, donde los contenidos se aprenden por medio del desarrollo de situaciones vinculadas al contexto y la cultura (relación entre los principios expuestos) y el conocimiento se construye a partir de la interacción con el mismo, donde se da un interés primordial a los procesos de análisis y reflexión de los contenidos y a su aplicabilidad. En coherencia con lo anterior, se pretende desde la metodología, fortalecer los procesos de comunicación desde una segunda lengua (principio de comunicación), la cual, articulada con los procesos de enseñanza y aprendizaje de un área en específico, se busca la integración de los aprendizajes de los contenidos y con el aprendizaje de forma natural de una segunda lengua.

La metodología propuesta por Coyle (2010), es sin duda, un recurso valioso para vincular en las prácticas pedagógicas desde el área de matemáticas desarrolladas con los estudiantes del grado quinto de la Normal Superior, y permite, de manera natural, involucrar los aportes propuestos por Polya (1945),

el MEN (2006) y Jaramillo (2015) a los principios metodológicos expuestos, en tanto que, el diseño de situaciones que se pueden proponer, se sitúan en un marco contextual amplio, donde el desarrollo de competencias matemáticas desde la resolución de problemas (el cual se instala en el principio de contenido) sería básicamente un enfoque pertinente para la actividad matemática del estudiante, en la cual, el contexto y la cultura (los otros dos principios), son elementos a tener en cuenta en el diseño de las situaciones problemas, las cuales estén centradas en los contextos socioculturales, políticos e históricos de los estudiantes, para que haya una significatividad y motivación al momento de resolver los problemas.

Finalmente, teniendo en cuenta el enfoque bilingüe de la Institución Educativa Normal Superior, el principio de comunicación, brinda la posibilidad de ir integrando una segunda lengua, que para este caso sería el inglés, en las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas, por medio de vocabulario matemático sencillo, pronunciación de algunos términos matemáticos y frases en inglés que se articulen al trabajo con la resolución de problemas que facilite la comprensión del contenido estudiado como el fortalecimiento del inglés como segunda lengua.

## **Discusión**

Esta investigación con enfoque cualitativo centrada en el análisis documental, permite identificar aspectos fundamentales relacionados con las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas a partir de la implementación de la metodología AICLE para el desarrollo de competencias desde la resolución de problemas, donde, con base a los resultados de los análisis, se hace posible considerar modelos y métodos de enseñanza alternativos, que promuevan en el aula un mayor grado de motivación y concentración, donde se centre la actividad matemática en el análisis de situaciones problema, lo que en suma, reafirma teóricamente los argumentos del MEN (1998, 2006) y Jaramillo (2015), los cuales sitúan la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con base al contexto familiar, social, económico, político, histórico y cultural de los estudiantes, priorizando en el planteamiento de situaciones problema y la solución de los mismos para favorecer el aprendizaje significativo.

También se hace necesario mencionar, que los resultados obtenidos apoyan y complementan los hallazgos observados en las investigaciones de Moreno (2020), Hernández (2021), Olivares (2021), Salazar (2021), Duque (2022) y Segura (2022), donde se evidencia que la implementación de la metodología AICLE genera un impacto positivo en el desarrollo de competencias matemáticas y posibilita, en el campo de la educación, orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje bajo modelos pedagógicos que lleven al estudiante a la construcción del conocimiento, creando un ambiente más dinámico y participativo en las aulas escolares. Otro elemento que se destaca desde los resultados, es la trascendencia de las prácticas pedagógicas desde incorporación de una segunda lengua extranjera en el aula de clase, lo cual mejoró la motivación e interés de los estudiantes por el aprendizaje del inglés y se potenció cada uno de los componentes propuestos por Coyle (2010) desde la comunicación (aprendizaje de vocabulario y lectura de textos en inglés), cultura (problemas relacionados con su cultura), contenido (desarrollo de competencias matemáticas) y el contexto (se enfoca el proceso de enseñanza y aprendizaje en situaciones de su cotidianidad).

Para finalizar, se recomienda para futuras investigaciones, plantear otras metodologías de enseñanza que involucran el aprendizaje de las matemáticas desde otras competencias y el aprendizaje de una segunda lengua extranjera, para observar la efectividad en los resultados con relación al impacto del modelo, lo cual permita hacer análisis y correlaciones en los cuales se identifiquen propuestas alternativas a la enseñanza tradicional y se articulen pedagogías activas mediadas por modelos de enseñanza más dinámicos y orientados a la construcción del aprendizaje por medio de la interacción entre el contenido y el aprendizaje de una segunda lengua.

## **Conclusiones**

Con base al trabajo realizado en esta investigación documental, es posible afirmar que esta investigación tiene gran relevancia e importancia, ya que permiten mejorar de manera significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, destacándose en este sentido, el trabajo por competencias desde una mirada holística e integral de las matemáticas, el enfoque sociocultural como garante en el diseño de situaciones problemas

centrados en los diferentes contextos de los estudiantes y la implementación de la metodología AICLE, el cual se fundamenta teóricamente en cuatro principios, cognición, contexto, cultura y comunicación, que se adecuan a las dinámicas escolares actuales y al desarrollo de competencias, y facilita la aprehensión no solo de los contenidos y conceptos matemáticos, sino la integración de la segunda lengua extranjera, el inglés, como un valor agregado en esta metodología.

El análisis de los artículos realizados por Polya (1945), el MEN (2006), Coyle (2010) y Jaramillo (2015), fueron esenciales para hacer un análisis de las prácticas pedagógicas bajo la implementación de la metodología AICLE y el desarrollo de competencias matemáticas, en tanto que, se establecieron relaciones conceptuales de los aportes de cada autor y se logró evaluar, desde ciertas perspectivas teóricas, los elementos más significativos que se deben involucrar en las prácticas pedagógicas desde el área de matemáticas para favorecer en los estudiantes su capacidad crítica, conceptual y actitudinal desde la resolución de problemas y la integración de una según lengua extranjera.

Por último, se hace una invitación extensiva a todos los actores involucrados en sector educativo público y privado para implementar modelos de enseñanza y aprendizaje en las aulas escolares desde el área de matemáticas que permitan que el estudiante movilice sus pensamientos y desarrolle habilidades críticas y reflexivas respecto a los conocimientos que aprenden, favoreciendo por su parte, la integración con otros campos, como el aprendizaje de una segunda lengua, como componente estratégico que se instala en el marco educativo como una necesidad en la formación de sujetos competentes en la sociedad actual. Además, se sugiere, para futuras investigaciones, implementar la metodología AICLE desde otro enfoque, en el cual se fortalezcan otras competencias matemáticas y se articule igualmente, el aprendizaje de una segunda lengua extranjera como prioridad en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **Declaración de Conflictos de Intereses**

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

## Referencias

- Bartosiewicz, A. (2022). *Comprensibilidad En AICLE: Un Estudio Sobre Materiales Didácticos Y El Efecto De Las Estrategias De Andamiaje De Lectura Sobre Las Percepciones De Los Alumnos En Aulas Bilingües* [Tesis de doctorado]. Universidad de Córdoba. <https://n9.cl/y4n9d>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Editorial Pearson Educación de Colombia Ltda. <https://n9.cl/liqw7>
- Cancela, S. (2021). *Análisis del enfoque AICLE en Educación Infantil: la educación musical y auditiva en el aprendizaje de la lengua extranjera* [Tesis de doctorado]. Universidad de Coruña. <https://n9.cl/y9m6d>
- Cázares, M. (2015). *Competencias de Matemáticas de los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia como aspirantes universitarios* [Tesis de doctorado]. Universidad de Oviedo. <https://n9.cl/t9msf>
- Cornejo, M., & Salas, N. (2011). Rigor y calidad metodológicos: Un reto a la investigación social cualitativa. *Psicoperspectivas*, 10(2), 12-34. doi: 10.5027/psicoperspectivas-Vol10-Issue2-fulltext144
- Coyle, D. (2010). *Content and language integrated learning*. Cambridge University Press.
- Duque, G. (2022). *El desarrollo del pensamiento matemático en la adolescencia el funcionamiento ejecutivo en la resolución de problemas aritmético-verbales* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://n9.cl/odjr2>
- Giraldo, R. (2021). *El enfoque STEM: Desarrollo de competencias matemáticas y mecánicas en estudiantes de género femenino de educación básica secundaria* [Tesis de doctorado]. Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología de Panamá. <https://n9.cl/ec3b46>
- Guevara, G. (2019). Análisis documental: Propuestas metodológicas para la transformación en programas de posgrado desde el enfoque socioformativo. *Atenas*, 3(47), 105-123. <https://n9.cl/ld68q>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2014). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Hernández, A. (2021). *Resolución de Problemas con GeoGebra en la formación inicial de profesores de matemáticas: Un Análisis desde la Actividad Matemática* [Tesis de doctorado]. Universidad de la Laguna. <https://n9.cl/ruydb>
- Jaramillo, D. (2015). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y pedagogía*, 23(59), 13-36. <https://n9.cl/xn9dl>
- Martínez, F. (2022). *Evaluación de la enseñanza bilingüe en las clases de educación física AICLE y su repercusión en el tiempo de compromiso motor* [Tesis de doctorado]. Universidad de Murcia. <https://n9.cl/qtr7n>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Imprenta Nacional de Colombia. <https://n9.cl/wsqq>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Imprenta Nacional de Colombia. <https://n9.cl/okfi>
- Moreno, L. (2020). *El lenguaje químico en la resolución de problemas sobre reactividad en química orgánica: un estudio de casos* [Tesis de doctorado]. Universidad de Burgos. <https://n9.cl/nkv8cu>
- Olivares, D. (2021). *Roles de la resolución de problemas en el diseño e implementación del currículo de matemáticas* [Tesis de doctorado]. Universidad de Granada. <https://n9.cl/xv6cy>
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- San Román, M. (2016). *La aplicación de la metodología CLIL en educación primaria. Organización y formación de los equipos docentes* [Tesis de doctorado]. Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología de Panamá. <https://n9.cl/xozw0>
- Salazar, C. (2021). *El impacto de la implementación del modelo didáctico alternativo para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria MIRPROAR* [Tesis de doctorado]. Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología de Panamá. <https://n9.cl/ffy1j>
- Segura, C. (2022). *Flexibilidad y rendimiento en la resolución de problemas de estimación en contexto real. Un estudio con futuros maestros* [Tesis de doctorado]. Universidad de Valencia. <https://n9.cl/no92u>
- Unesco (2020). *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2020: Inclusión y Educación: Todos y todas sin excepción*. UNESCO. <https://n9.cl/ymwml>
- Zirilli, C. (2020). *CLIL en el aula de ciencias naturales: un estudio de casos en educación secundaria en Milazzo, Sicilia, Italia* [Tesis de doctorado]. Universidad de Córdoba. <https://n9.cl/rzwo8>