

Resolución de problemas: Una estrategia para el desarrollo de competencias generales

Problem solving: A strategy for the development of general competencies

Diana Carolina Cristancho Aponte

Universidad de Panamá. Panamá

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6652-7363>

Correo electrónico: aponte_9@hotmail.com

URL: https://revistas.up.ac.pa/index.php/punto_educativo/article/view/8171

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17437778>

Resumen

Este artículo examina la transformación de la educación en Colombia, centrándose en la necesidad de implementar un currículo basado en competencias generales, especialmente en el área de matemáticas. El objetivo principal es explorar cómo se ha transformado la educación en el país en los últimos años, identificando las falencias generadas al imitar modelos educativos externos y el papel del docente en este proceso. Adicionalmente, se analizan los resultados obtenidos por Colombia en las pruebas PISA. Para trabajar el tema, se consultaron diversas fuentes, incluyendo autores como Rico y Lupiáñez, documentos del MEN y el programa PISA. Se abarcan conceptos como competencia, competencia matemática y se propone la resolución de problemas como estrategia pedagógica clave para potenciar habilidades como el razonamiento, análisis y comunicación. Se presentan las etapas de resolución de problemas de Polya, aplicables a matemáticas y otras áreas, fomentando pensamiento crítico y creatividad. Las principales conclusiones resaltan el daño causado al delimitar competencias por área, generando falencias donde el docente deja de ser orientador para cumplir requisitos administrativos. Se evidencia la necesidad de adoptar un enfoque por competencias generales y resolución de problemas para mejorar la enseñanza, especialmente en matemáticas.

Palabras Claves: Educación, Competencia, Competencia Matemática, Resolución de Problemas.

Abstract

This article examines the transformation of education in Colombia, focusing on the need to implement a curriculum based on general competencies, especially in the area of mathematics. The main objective is to explore how education in the country has been transformed in recent years, identifying the shortcomings generated by imitating external educational models and the role of teachers in this process. Additionally, the results obtained by Colombia in the PISA tests are analyzed. To work on the topic, various sources were consulted, including authors such as Rico and Lupiáñez, MEN documents and the PISA program. Concepts such as competence and mathematical competence are covered, and problem solving is proposed as a key pedagogical strategy to enhance skills such as reasoning, analysis and communication. Polya's stages of problem solving are presented, applicable to mathematics and other areas, fostering critical thinking and creativity. The main conclusions highlight the damage caused by delimiting competencies by area, generating shortcomings where the teacher ceases to be a guide and becomes an expert in fulfilling administrative requirements. The need to adopt an approach based on general competencies and problem solving to improve teaching, especially in mathematics, is evident.

Keywords: Education, Competence, Mathematical Competence, Problem Solving.

Introducción

De manera recurrente, se han evidenciado debilidades y falencias tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas en el contexto escolar. Un claro ejemplo de esto son los resultados obtenidos en la prueba PISA (Programme for International Student Assessment de la OCDE), que tiene como objetivo evaluar en qué medida los estudiantes que están próximos a finalizar su educación obligatoria han adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para participar plenamente en la sociedad del conocimiento. El informe más reciente del Ministerio de Educación Nacional (MEN), que presenta los resultados de la prueba aplicada en 2022, indica que Colombia mostró un comportamiento resiliente en las tres áreas del conocimiento evaluadas. Esto significa que, a pesar de que los resultados a nivel mundial disminuyeron debido a la emergencia sanitaria, el país experimentó una reducción en menor proporción.

Sin embargo, las debilidades en el aprendizaje de las matemáticas se deben en gran parte a la adopción de modelos educativos externos, sin considerar las particularidades del contexto colombiano. Dave Snowden, fundador de Cognitive Edge y reconocido experto en educación e innovación, ha señalado que uno de los errores más graves en la educación colombiana es intentar replicar modelos exitosos de otros

países sin tener en cuenta las condiciones locales y la preparación docente necesaria para asimilar estos modelos.

Según la revista semana en su artículo titulado “¿Cómo innovar en la formación docente? deja claro como se ha venido generando debates sobre el bajo rendimiento que Colombia ha presentado en los últimos años en las pruebas PISA y que gran parte de esto se debe a la mala calidad de la docencia en Colombia. Autores como Marcela Bautista Macia, quien posee un Magíster en Sociología de la Universidad Nacional, y Víctor Manuel Gómez Campo, Doctor en Educación de la Universidad de Massachusetts, expresan en su libro publicado en 2017 lo siguiente:

Las dificultades que los docentes enfrentan a la hora de enseñar es consecuencia de la constitución de la profesión docente como una carrera de bajo estatus social que no atrae al mejor talento, a eso se suma que actualmente el sistema de formación docente está orientado más hacia la pedagogía (el cómo enseñar) y no hacia la formación disciplinaria (el qué enseñar). (p.32)

En cuanto a lo referido queda en evidencia la prioridad que el país tiene con respecto a la educación, para el gobierno es más importante el puntaje que se obtenga en una prueba “PISA” que el desarrollo de competencias de la población estudiantil, la formación de docentes, la construcción propia de un modelo de educación entre otras.

Una de las razones que ha influido en la educación en Colombia es la transformación del sistema educativo y el papel que desempeñan los docentes, los estudiantes y los conocimientos. Durante la década de 1980, el Ministerio de Educación se encargaba de definir el currículo escolar y de establecer los contenidos que debían ser enseñados. Sin embargo, con la aprobación de la Ley 115 de 1994, conocida como la “Ley General de Educación”, se otorgó a cada institución educativa la autonomía para desarrollar su propio Proyecto Educativo Institucional (PEI). Esta situación, según Vasco, ha llevado a lo que se describe como un “Caos Curricular” (Camargo, 2011). A partir de ese momento, el currículo se transformó en un documento formal que, según el artículo segundo del Decreto 230 de 2002 del Ministerio de Educación Nacional, se define como:

Un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos necesarios para implementar las políticas y ejecutar el proyecto educativo institucional. (p.3)

Ahora bien, cabe resaltar que antes de esto el gobierno colombiano a través de un modelo “renovación Curricular” quiso modernizar la educación, basándose en la programación de cursos por contenidos, los cuales tenían unos tiempos específicos para su desarrollo. Para concretar los lineamientos curriculares, el estado elabora los estándares básicos de competencias para cada una de las áreas dando lugar a la Ley 115 de 1991, garantizando así unos mínimos de calidad.

Antes de los años 90, se priorizaban las competencias duras, relacionadas con el conocimiento específico de una ciencia o profesión. Sin embargo, la aparición de las competencias blandas responde a la necesidad de adaptarse a la cuarta revolución industrial, donde no solo se requiere conocimiento técnico, sino también habilidades como liderazgo, innovación, gestión y trabajo en equipo. Esto evidencia que hoy en día, un título académico no garantiza el éxito profesional.

La importancia de este trabajo radica en la necesidad de adoptar un enfoque educativo que priorice las competencias generales y la resolución de problemas, con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el área de matemáticas. Este enfoque no solo busca elevar los puntajes en evaluaciones estandarizadas, sino también fomentar un pensamiento crítico y creativo en los estudiantes, preparándolos para los retos del siglo XXI. En este contexto, surgen preguntas fundamentales: ¿En qué momento se ve la necesidad de implementar un modelo educativo basado en competencias? ¿Qué ha sucedido en los últimos años con la calidad de la educación en Colombia? ¿Qué papel juegan las competencias en el desarrollo del contexto social?

Para abordar estas preguntas, es esencial explorar algunos conceptos como: competencia, competencia matemática y resolución de problemas, así como las etapas que conforman este último proceso. Solo a partir de esta base conceptual será posible analizar la relevancia de la resolución de problemas como herramienta para el desarrollo de competencias generales en el contexto educativo colombiano.

Visión General del Concepto de Competencia

Para dar solución a las preguntas planteadas es necesario iniciar definiendo que es una competencia. Desde un punto de vista educativo Perrenoud (2004), define las competencias como "un conjunto integrado de saberes, habilidades y actitudes que permiten a los individuos actuar de manera eficaz en diversas situaciones" (p. 93). Este enfoque resalta la importancia de un currículo que promueva un aprendizaje activo y contextualizado, donde el docente se transforme de transmisor de información a facilitador del

aprendizaje. También sostiene que "la educación debe formar en los individuos capacidades integradas que les permitan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes contextos" (p. 93).

Además, el autor enfatiza que "la enseñanza debe centrarse en el desarrollo de competencias y no solo en la acumulación de conocimientos" (Perrenoud, 2004, p. 215). Aboga por una evaluación integral de las competencias, sugiriendo que "la evaluación debe reflejar la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos en situaciones reales" (p. 215). Este enfoque es fundamental para mejorar la calidad educativa en Colombia, donde la adaptación de un modelo basado en competencias puede contribuir a formar ciudadanos más comprometidos y capaces de enfrentar los siglos XXI.

Por otra parte, Cullen (1997) define una competencia como:

Complejas capacidades integradas, en diversos grados, que la educación debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas. (p. 93)

Con una idea similar Niss (2002) considera como competencia: "Poseer una competencia (ser competente) en algún dominio de la vida personal, profesional o social es dominar (a un nivel apropiado, módulo condiciones y circunstancias) aspectos esenciales de la vida en tal dominio" (p. 6).

La noción de competencia se ha convertido en un pilar fundamental en el ámbito educativo, definiéndose generalmente como la capacidad, habilidad y actitud de un individuo para razonar y actuar ante diversas situaciones en su contexto. Esta definición, aunque ampliamente aceptada, presenta una diversidad de matices y enfoques que enriquecen su comprensión. Según Garagorri (2007), la implementación de un modelo educativo basado en competencias puede ofrecer ventajas significativas en el aprendizaje de los estudiantes, como una mayor motivación y una conexión más directa con el mundo real. Sin embargo, también advierte sobre ciertos riesgos asociados, como la tendencia a reducir el currículo a competencias específicas, en deterioro de las competencias transversales, o a formalizar excesivamente el currículo, lo que puede limitar el desarrollo integral del estudiante.

La educación por competencias implica un enfoque que integra conocimientos, habilidades y actitudes, permitiendo a los estudiantes no solo adquirir información, sino también aplicarla en situaciones prácticas. Según el Ministerio de Educación Nacional, las competencias se dividen en básicas, genéricas y específicas, cada una con un propósito y aplicación distintos en el ámbito laboral y social. Este enfoque busca preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo actual, donde la adaptabilidad y la capacidad de resolución de problemas son esenciales.

Sin embargo, la crítica de Garagorri se encuentra respaldada por otros autores que han señalado los peligros de una implementación superficial de estos modelos. Por ejemplo, Sarramona (2007) argumenta que una comprensión limitada de las competencias puede llevar a una reducción del aprendizaje a meras habilidades técnicas, ignorando el desarrollo de competencias más amplias y críticas, como el pensamiento crítico y la creatividad. Esto puede resultar en un currículo que no solo es rígido, sino que también carece de relevancia en un mundo laboral en constante cambio.

Para evitar estos riesgos, es crucial que las instituciones educativas adopten un enfoque integral que no solo se centre en competencias específicas, sino que también valore las competencias transversales. Estas últimas, como la comunicación, el trabajo en equipo y la adaptabilidad, son fundamentales para el éxito profesional y personal en un entorno laboral diverso y dinámico. La OCDE (2003) enfatiza que las competencias deben ser entendidas como un conjunto de saberes que permiten a los individuos actuar de manera efectiva en situaciones complejas, integrando conocimientos, habilidades y actitudes en un marco de calidad y productividad.

Ahora bien, uno de los errores significativos en la historia de la educación ha sido la implementación de estándares básicos por competencias en diversas áreas, lo que ha provocado un desbalance en el desarrollo de habilidades y en el razonamiento de los estudiantes. Por ejemplo, un estudiante que tiene facilidad para las matemáticas, pero enfrenta dificultades en la comprensión y la interpretación de textos puede experimentar problemas al resolver problemas matemáticos aplicados, ya que estos requieren no solo habilidades numéricas, sino también la capacidad de entender el enunciado y extraer la información relevante. Según Gardner (1993), la teoría de las inteligencias múltiples sugiere que cada estudiante posee diferentes tipos de inteligencia, lo que implica que un enfoque educativo que no considere estas diferencias puede limitar el potencial de aprendizaje y desarrollo integral de los alumnos. Por lo tanto, es fundamental adoptar un enfoque más holístico que contemple las diversas habilidades de los estudiantes para fomentar un aprendizaje equilibrado y efectivo.

Es más que evidente que existe la necesidad de una enseñanza diferente, donde el estudiante sea autónomo de su conocimiento y logre desenvolverse en distintas situaciones de tipo personal, laboral, escolar, social, entre otras. Es en este punto donde hablamos de la necesidad de incorporar al currículo un modelo de educación por competencias el cual propone reducir la distancia que separa la escuela con el contexto socio-cultural, de tal forma que los niños y jóvenes que se están educando se formen de manera eficiente y exitosa.

Se pueden establecer competencias generales que se supone deberían adquirir los estudiantes al terminar los niveles de educación básica y media, particularmente en el último caso, ya que en este nivel

las competencias deberán dirigirse al desarrollo integral del estudiante, tanto como persona como miembro de una sociedad. El tipo de competencia que se logre desarrollar en la educación media es de vital importancia para el futuro que les espera ya sea si continúan una carrera profesional o inician a laborar. Entre las competencias que el estudiante debe desarrollar para tener bases sólidas está la de poder interpretar y comunicar información y no solo textual sino numérica, de tal forma que pueda razonar y tomar decisiones en cuanto a la resolución de problemas.

Competencia Matemática

El razonamiento y la resolución de problemas son habilidades fundamentales en el ámbito educativo, especialmente en el área de las matemáticas. Sin embargo, estas no son las únicas dimensiones que se deben considerar al abordar el aprendizaje matemático. La educación matemática debe ir más allá de la mera aplicación de fórmulas y procedimientos, buscando desarrollar una comprensión más profunda de cómo las matemáticas se integran en la vida cotidiana y en la sociedad.

En este contexto, surge la necesidad de definir qué se entiende por competencia matemática. Según PISA (2006), la competencia matemática se describe como:

Una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos. (p.74)

Otra definición de competencia matemática es la presentada por Rico y Lupiáñez (2008), en su artículo “Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular”:

La competencia matemática consiste en un saber hacer en la práctica mediante herramientas matemáticas. Consiste en utilizar la actividad matemática en contextos tan variados como sea posible. Hace especial énfasis en aspectos sociales como la comunicación y la argumentación. Muestra cómo los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana. Se alcanzará en la medida en que los conocimientos matemáticos se apliquen de manera espontánea a una amplia variedad de situaciones, provenientes de otros campos de conocimiento y de la vida cotidiana. (p.215)

Los dos casos anteriores se aproximan a la idea de definir la capacidad matemática como una habilidad para interpretar y plantear problemas, razonar, deducir, todo esto aplicando las matemáticas como

herramienta principal en una variedad de situaciones y contextos, ya sea que estas se presenten de forma implícitas o explícitas.

Al abordar el tema de las competencias matemáticas, es fundamental considerar dos conceptos clave: las situaciones y el contexto en el que se desarrollan. Según Proenza y Leiva (2006), se pueden identificar cuatro tipos de situaciones: educativas o laborales, personales, públicas y científicas. Además, se distinguen dos tipos de contexto: intra-matemático y extra-matemático.

Las situaciones educativas o laborales son aquellas que surgen de manera natural en entornos académicos o profesionales, donde los estudiantes aplican sus conocimientos matemáticos en tareas específicas. Por otro lado, las situaciones personales se relacionan con las experiencias cotidianas del estudiante, donde enfrenta desafíos inmediatos que requieren el uso de matemáticas para su resolución. Por ejemplo, al gestionar un presupuesto personal o calcular el tiempo necesario para realizar una actividad, el estudiante utiliza habilidades matemáticas en un contexto que le afecta directamente.

Las situaciones públicas implican que el estudiante debe aplicar sus conocimientos y habilidades matemáticas para evaluar y razonar sobre problemas que tienen un impacto en la sociedad, como interpretar datos estadísticos en informes de salud pública. Finalmente, las situaciones científicas son más abstractas y requieren el uso de conocimientos teóricos y tecnológicos, así como la resolución de problemas matemáticos específicos.

Respecto a los contextos, el intra-matemático se centra en situaciones educativas y científicas, donde se utilizan algoritmos y símbolos matemáticos. En contraste, el contexto extra-matemático influye en la interpretación, razonamiento y resolución de problemas, incorporando elementos del mundo real que afectan cómo se aplican las matemáticas.

La importancia de estos conceptos se refuerza con las ideas de Alsina (2009), quien sostiene que no basta con adquirir conocimientos matemáticos en el aula; es esencial que los estudiantes sepan aplicarlos en situaciones reales. Esto implica que el aprendizaje debe ser contextualizado, permitiendo que los estudiantes comprendan la relevancia de las matemáticas en su vida diaria y en la sociedad.

Además, Niss (2003) define la competencia matemática como la "habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra-matemáticos" (p. 218). Esta perspectiva subraya la necesidad de que los estudiantes no solo dominen los procedimientos matemáticos, sino que también sean capaces de aplicar estos conocimientos de manera efectiva en diversas situaciones.

Dado lo anterior, es necesario establecer las competencias matemáticas que un estudiante debe adquirir en el proceso de enseñanza- aprendizaje y que debe aplicar a la hora de enfrentarse a situaciones y contextos como los señalados anteriormente. Las competencias destacadas por PISA (2022) aplicadas en ese año son las siguientes: “pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar lenguaje simbólico, formal y técnico, y operaciones”.

Resolución de Problemas

De las competencias matemáticas descritas anteriormente, hay una en específico que preocupa a nivel educativo y es la resolución de problemas. Según Díaz & Poblete (2001) “la importancia de la resolución de problemas es reconocida internacionalmente como un aspecto central del proceso de aprendizaje en matemáticas y sigue siendo la principal preocupación de educadores e investigadores en educación matemática”. Para indagar un poco acerca de las causas que inciden en el no desarrollo de esta competencia es necesario conocer la idea de varios autores sobre lo que es la resolución de problemas.

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, contenido en los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas, la resolución de problemas se describe como un proceso que implica utilizar el conocimiento matemático para enfrentar y resolver situaciones diversas en contextos reales. Esta definición resalta la importancia de aplicar las matemáticas no solo en un ámbito académico, sino también en situaciones cotidianas, promoviendo así un aprendizaje significativo y relevante para los estudiantes.

Para PISA (2014) la resolución de problemas se entiende como:

La capacidad de participar en un proceso cognitivo para entender y resolver problemas donde no hay un método de solución inmediatamente obvio. Esto incluye la voluntad para participar en dichas situaciones con el fin de lograr el potencial como ciudadano constructivo y reflexivo. (p.2)

La resolución de problemas en el ámbito educativo se presenta como una estrategia fundamental para fomentar el aprendizaje significativo en los estudiantes. Según Santos (2008), esta práctica se concibe como una forma de pensamiento colaborativo en la que una comunidad de aprendizaje, compuesta por estudiantes y profesores, busca diversas maneras de abordar y resolver situaciones problemáticas. Este enfoque no se limita a encontrar una respuesta correcta, sino que también implica la necesidad de justificar las soluciones a través de distintos tipos de argumentos. En este sentido, el proceso de resolución de problemas promueve la identificación y el contraste de diversas representaciones, exploraciones y estrategias para abordar el problema, así como la formulación de conjeturas y nuevos problemas a partir del inicial.

Este enfoque plantea importantes interrogantes sobre el método de enseñanza que los docentes deben adoptar. Deben decidir si priorizan respuestas mecánicas o el análisis de estrategias, si se enfocan en

contenidos temáticos o en el desarrollo de competencias. Estas preguntas son cruciales, ya que los docentes tienen la responsabilidad de contribuir al desarrollo de competencias en sus estudiantes, especialmente en aquellos que están iniciando su trayectoria educativa. Históricamente, las matemáticas han sido una herramienta esencial para resolver problemas cotidianos, lo que plantea la cuestión de por qué se perpetúa la idea de respuestas mecánicas en lugar de fomentar un pensamiento crítico y analítico en los estudiantes.

Para que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas a través de la resolución de problemas, es fundamental que los docentes realicen un seguimiento de los procesos de aprendizaje de cada alumno, reconociendo que no todos tienen el mismo nivel de comprensión y habilidades. Como señala el aprendizaje basado en problemas (ABP), esta metodología permite a los estudiantes situarse en el centro del proceso educativo, identificando sus propias necesidades y desarrollando estrategias para resolver retos específicos (Aulaplaneta, 2015). Este enfoque no solo mejora la capacidad de análisis y toma de decisiones, sino que también fomenta habilidades de comunicación y trabajo en equipo, esenciales para la vida real (EducarChile, 2021).

Además, el ABP promueve un aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes deben relacionar la nueva información con conocimientos previos, lo que les permite construir un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos (Educación 3.0, 2021). Este tipo de aprendizaje se alinea con las teorías de aprendizaje constructivista, que enfatizan la importancia de la interacción social y la colaboración en la construcción del conocimiento (Vygotsky, 1978).

Etapas en la Resolución de Problemas

El método de resolución de problemas propuesto por George Pólya en 1965 se ha convertido en un referente fundamental para abordar situaciones problemáticas de manera estructurada y efectiva. Este enfoque, basado en el descubrimiento, consta de cuatro etapas clave que han servido de base para posteriores modelos y planteamientos en el ámbito educativo.

Comprensión del problema: En esta primera fase, es crucial que el estudiante se haga preguntas que le permitan entender a fondo el problema planteado. Algunas cuestiones clave son: ¿Entiendo todo lo que dice?, ¿puedo replantear el problema con mis propias palabras?, ¿distingo cuáles son los datos?, ¿sé a qué quiero llegar?, ¿hay suficiente información?, ¿este problema es similar a otro que ya haya resuelto antes? (Pólya, 1965).

Concepción de un plan: Una vez se ha comprendido el problema, el siguiente paso es buscar estrategias que permitan encontrar una solución precisa. Esto implica plantear varias alternativas y finalmente optar por la más adecuada. Algunas estrategias útiles son: ensayo y error, buscar patrones,

utilizar diagramas, entre otras (Pólya, 1965). Según Schoenfeld (1985), la planificación es un aspecto clave de la resolución de problemas, ya que permite organizar y estructurar el proceso de búsqueda de soluciones.

Ejecución del plan: En esta etapa, se implementa la estrategia seleccionada para resolver el problema. Es importante dedicar el tiempo necesario a esta fase y no desistir rápidamente si no se obtienen resultados inmediatos. Si es necesario, se puede volver a replantear las estrategias y probar enfoques alternativos (Pólya, 1965). Según Polya, la perseverancia y la flexibilidad son cualidades esenciales en esta etapa.

Visión retrospectiva: Finalmente, el proceso de resolución de problemas culmina con una reflexión sobre el camino recorrido. Es importante cuestionarse si la solución obtenida es correcta, si se puede llegar a ella de manera más sencilla, y extraer aprendizajes que puedan ser aplicados a problemas futuros (Pólya, 1965). Schoenfeld (1985) resalta la importancia de esta fase, ya que permite consolidar el aprendizaje y desarrollar habilidades metacognitivas.

El método de Pólya ha sido ampliamente adoptado en el ámbito educativo debido a su efectividad para abordar problemas de manera sistemática y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Según Krulik y Rudnick (1980), este enfoque fomenta la autonomía y la confianza de los estudiantes en su capacidad para resolver problemas, aspectos clave para su desarrollo integral.

Además, el método de Pólya se alinea con las teorías constructivistas del aprendizaje, que enfatizan la importancia de la actividad mental del estudiante en la construcción del conocimiento (Piaget, 1952). Al seguir las etapas propuestas por Pólya, los estudiantes se involucran activamente en el proceso de resolución de problemas, lo que les permite construir una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

La enseñanza de estrategias para resolver problemas matemáticos ha cobrado gran relevancia en el ámbito educativo, y diversos estudios han subrayado la importancia de los entornos instruccionales, como la instrucción guiada y el aprendizaje cooperativo, en este proceso. Según Hembree (1992) y Jitendra y Ping (1997), estos enfoques son fundamentales para mejorar la capacidad de resolución de problemas de los alumnos. El aprendizaje cooperativo, en particular, permite a los estudiantes aprovechar y compartir las habilidades de sus compañeros, lo que enriquece su proceso de aprendizaje.

Cuando se implementa correctamente, el aprendizaje colaborativo ofrece múltiples beneficios. Entre ellos, se destaca el desarrollo del pensamiento crítico y del razonamiento, así como un aumento en las expectativas de los estudiantes sobre los resultados que pueden alcanzar. Además, mejora las habilidades sociales y de comunicación, esenciales para el trabajo en equipo y la interacción en contextos académicos y profesionales (Johnson & Johnson, 2009).

Desde la perspectiva de Vygotsky, el aprendizaje es más efectivo en un contexto grupal, ya que el ser humano es inherentemente un "animal social". Vygotsky (1978) argumenta que ciertos aprendizajes

solo pueden ser adquiridos con la ayuda de otros, lo que resalta la importancia de la interacción social en el proceso educativo. Esta idea se complementa con la teoría del aprendizaje situado, que sostiene que el aprendizaje es más significativo cuando se produce en contextos auténticos y colaborativos (Lave & Wenger, 1991).

La colaboración en el aula no solo fomenta el intercambio de ideas y estrategias, sino que también permite a los estudiantes confrontar y resolver problemas de manera conjunta, lo que puede llevar a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Según Smith y MacGregor (1992), el aprendizaje cooperativo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve un ambiente de apoyo y respeto mutuo entre los estudiantes.

Conclusiones

El objetivo principal de este artículo fue analizar la transformación de la educación en Colombia y la urgente necesidad de implementar un modelo educativo basado en competencias. Se concluye que este modelo es crucial en un momento en que la calidad educativa está en entredicho, especialmente debido a la falta de cambios significativos en la formación docente y el desarrollo de currículos adaptados a las realidades locales. Los resultados de las pruebas PISA han evidenciado que, a pesar de algunos progresos, persisten falencias en la enseñanza que afectan el aprendizaje de los estudiantes.

La delimitación de competencias por área ha generado un enfoque fragmentado en la educación, donde los docentes se ven obligados a cumplir con requisitos administrativos que desvían su atención de la enseñanza efectiva. Esto ha llevado a que los educadores se conviertan en meros cumplidores de formatos, en lugar de ser guías que potencien el aprendizaje significativo de sus estudiantes. Es fundamental que los docentes se enfoquen en las áreas para las cuales fueron formados específicamente. Cuando se les asigna carga académica en otras asignaturas, simplemente para completar su horario, se genera un impacto negativo en la calidad de la enseñanza. Los docentes deben tener la oportunidad de profundizar en su disciplina y desarrollar estrategias pedagógicas efectivas, en lugar de dispersar sus esfuerzos en áreas ajenas a su formación. Esta situación también genera estrés tanto en estudiantes como en docentes, al no poder abordar los contenidos con la profundidad requerida.

La necesidad de un modelo educativo basado en competencias surge de la imperiosa demanda de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Las competencias no solo son esenciales para el desarrollo académico, sino que también juegan un papel fundamental en el contexto social, permitiendo a los individuos contribuir de manera efectiva a su comunidad. En este sentido, es crucial considerar tanto las situaciones en las que se aplican las competencias como el contexto en el que se

desarrollan. Esto no solo enriquece el aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en su vida cotidiana y profesional, fomentando un enfoque más integral y significativo hacia las matemáticas.

Se propone que la resolución de problemas sea integrada como una estrategia didáctica transversal en todos los planes de estudio, no solo en matemáticas, sino en todas las áreas del conocimiento. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades críticas como el análisis, la interpretación y la toma de decisiones en diversas situaciones. La resolución de problemas debe ser vista como una estrategia pedagógica clave que no solo busca respuestas correctas, sino que también fomenta el desarrollo de competencias críticas y analíticas en los estudiantes. Al adoptar este enfoque, los docentes pueden preparar a los alumnos para enfrentar los desafíos del mundo real, convirtiéndolos en individuos pensantes, críticos y razonables.

Además, es fundamental que los docentes reciban formación continua y sean apoyados para que puedan orientar adecuadamente a sus estudiantes, evitando la sobrecarga administrativa que limita su capacidad de enseñanza. Como señala Santos (2008), la resolución de problemas fomenta un aprendizaje colaborativo donde los estudiantes, junto con sus profesores, buscan diversas maneras de abordar situaciones problemáticas, lo que enriquece su proceso de aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

Alsina, A. (2009). *Mathematics education: A cultural perspective*. Springer.

Aula Planeta. (2015). *El aprendizaje basado en la resolución de problemas*.

Bautista, M., & Gómez, V. (2017). *Calidad docente: Un desafío para la tradición pedagógica en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.

Camargo, M. (2011). Carlos Eduardo Vasco Uribe: Trayectoria biográfica de un intelectual colombiano. Una mirada a las reformas curriculares en el país. *Revista Colombiana de Educación*, 61, 161. <https://doi.org/10.17227/01203916.860>

Cullen, C. (1997). *Críticas de las razones de educar*. Paidós.

Educación 3.0. (2021). *Ventajas del aprendizaje basado en la resolución de problemas*.

Garagorri, M. (2007). *La educación por competencias: Un enfoque para la formación integral*. Editorial Universitaria.

- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books.
- Hembree, R. (1992). Experiments and relational studies in problem solving: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (3), 242-273.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Psychologist*, 44 (2), 99-104.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1980). *Problem solving: A handbook for teachers*. Allyn and Bacon.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Decreto 230: Definición del currículo y orientaciones*. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-162264.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Directrices curriculares 2008*. San José: MEP.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Pruebas PISA: Colombia, un sistema educativo resiliente que requiere cambios estructurales para mejorar su calidad*. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/417751:Pruebas>
- Niss, M. (2003). Mathematics education as a research domain: A search for identity. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. Leung (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 217-226). Kluwer Academic Publishers.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2003). *Competencias para la vida: Un enfoque de la educación*. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2006). *PISA 2006, Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. <https://www.ince.mec.es/marcosteoricospisa2006.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). (2014). *PISA 2012 results: Creative problem solving: Students' skills in tackling real-life problems (Volume V)*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PISA-in-Focus-N38-\(esp\).pdf](https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PISA-in-Focus-N38-(esp).pdf)
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.

Proenza, L., & Leiva, J. (2006). *La enseñanza de las matemáticas en contextos diversos*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Rico, L., & Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza Editorial.

Santos, M. (2008). *La resolución de problemas como estrategia de enseñanza*.

Sarramona, J. (2007). *La educación por competencias: Una reflexión crítica*. Ediciones Aljibe.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.

Smith, K. A., & MacGregor, J. T. (1992). What is collaborative learning? In *Collaborative learning: A sourcebook for higher education* (pp. 9-22). National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment.

Semana. (2020). *¿Cómo innovar en la formación docente?* Semana con Últimas Noticias de Colombia y el Mundo. <https://www.semana.com/educacion/articulo/innovacion-en-la-formacion-docente-en-colombia/578716/>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yarza, G. (2007). Currículo basado en competencias: Aproximación al estado de la cuestión. *Aula de Innovación Educativa*, 161, 47–55. <http://agora.edu.es/servlet/articulo?codigo=2281696>