

# LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA QUE FAVORECE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

## PROBLEM SOLVING AS A METHODOLOGICAL STRATEGY THAT FOSTERS THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCES

**Yudy Alexandra Molina Hurtado, María Martha Molina**  
Fundación Universitaria Juan de Castellanos (Colombia).  
yamolina@jdc.edu.co, mariamartha1361@yahoo.es

### Resumen

Esta investigación surge de la experiencia como docentes de educación en primaria y en nivel universitario, en donde el anhelo de buscar alternativas que permitan generar escenarios significativos en el contexto escolar, implica replantear y resignificar la praxis docente y el rol del estudiante para comprender los fenómenos que condicionan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, donde se abordan diferentes procesos generales tales como: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. La mayor dificultad se visualiza en la resolución de problemas, debido a la falta de planeación de ambientes de aprendizaje que propicien el acercamiento de los estudiantes a la comprensión y conocimiento de la realidad que los rodea, así como al análisis de los aspectos didácticos y metodológicos que inciden en el aprendizaje de los estudiantes, dinámica que conduce a planificar situaciones problémicas de interés, poniendo en juego buena parte de los procesos de producción y validación del conocimiento.

**Palabras clave:** resolución de problemas, competencias matemáticas, ambientes de aprendizaje

### Abstract

This research arises from our experience as teachers of primary and university level education. It is based on the desire to find alternatives that allow generating significant scenarios in the school context, which implies rethinking and re-signifying the teaching praxis and the student role to understand the phenomena that condition mathematics teaching and learning, where different general processes are addressed, such as: posing and solving problems; modeling processes and phenomena of reality; communicating; reasoning, and formulating, comparing, and exercising procedures and algorithms. The greatest difficulty is visualized in problem solving, due to the lack of planning of learning environment that encourage students' approach to the understanding and knowledge of the reality that surrounds them, as well as to the analysis of didactic and methodological aspects involved in students' learning. This dynamic leads to pose problem situations of interest, putting into practice a good deal of the processes of knowledge production and validation.

**Key words:** problem solving, mathematical competences, learning environments

## ■ Introducción

La resolución de problemas en las últimas décadas se ha convertido en el eje central del currículo y ha tomado gran auge en el campo investigativo (Santos Trigo, 2007), dada la importancia que ésta juega en el desarrollo y potenciación de competencias para la vida (Iriarte, 2011).

El propósito de este trabajo se enmarca en fortalecer la resolución de problemas como una estrategia metodológica que favorecen el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa Técnica “Santa Cruz” del municipio de Motavita.

Los bajos resultados obtenidos en los últimos años en las pruebas saber, reflejan que la resolución de problemas se constituye en un escenario para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes desde una óptica más activa, que favorezca un acercamiento al conocimiento matemático de una forma autónoma entre lo teórico y lo práctico como una perspectiva distinta de pensar, entender y ver la matemática.

Asimismo, la manera como se aborda el enfoque del planteamiento y resolución de problemas en el aula de clase, involucra como labor principal una exposición por parte del docente, quien plantea un problema y lo desarrolla mediante una secuencia de procedimientos, que luego el estudiante por su parte, repetirá en la solución de situaciones similares. Metodología que limita al estudiante a que indague, explore y plantee diferentes estrategias de solución acordes a las condiciones dadas en la situación, truncando de esta manera, el desarrollo de competencias en cuanto al análisis, representación e interpretación.

Al respecto Skovsmose (2000), señala que la educación matemática tradicional se centra en el paradigma del ejercicio, a partir de las prácticas desarrolladas en el salón de clase, donde el docente propone ejercicios que no resultan ser relevantes para los estudiantes y que poseen una única respuesta como resultado de aplicar una fórmula matemática. Este paradigma puede contrastarse con posibles escenarios de investigación que les permita a los estudiantes implicarse en procesos de exploración, indagación y explicación.

Ante esta panorámica, se viene trabajando en una experiencia de aula que involucra la resolución de problemas como una estrategia generadora de conocimiento (Brousseau, 1986), mediante la cual, los estudiantes descubren por sí mismos el camino para resolver situaciones de su contexto, a través de conjeturas, construcción de modelos y representaciones e intercambio de opiniones, que hacen pensar y ver la matemática de una manera distinta a la del proceso algorítmico de análisis, operación y respuesta.

La importancia de sistematizar la presente experiencia de aula, radica en la articulación del análisis y la reflexión en torno al currículo, didáctica y pedagogía como componentes esenciales de la práctica educativa que vislumbran el reconocimiento del trabajo del docente y las dinámicas que se dan entorno a la resolución de problemas, donde los actores del proceso, planifican, toman de decisiones, argumentan y desarrollan el pensamiento crítico. (Farias y Velásquez, 2010)

En este sentido, la experiencia de aula ha permitido transformar y resignificar la praxis pedagógica desde una visión constructivista que busca avanzar en la consolidación de saberes significativos que favorecen la aprehensión de competencias y por ende el desarrollo del pensamiento lógico matemático, generando de esta manera, una actitud favorable frente a la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

La realidad educativa que se vivencia en las instituciones, proporcionan elementos claves en la configuración de ambientes de aprendizaje óptimos para encarar las falencias de los estudiantes hacia ciertos tópicos disciplinares, como el de las matemáticas, puesto que se convierten en oportunidades para optimizar la interacción con la realidad, lo que conlleva a identificar permanentemente situaciones problemáticas que permitan a fortalecer la habilidad para usar el conocimiento, realizar inferencias y extrapolar ideas (Puche, R. y Puche, C., 2011).

## ■ Fundamentación teórica

La resolución de problemas como eje central de la actividad matemática

La resolución de problemas abarca un amplio constructo teórico y conceptual, de acuerdo con su epistemología y pedagogía (Villalobos Fuentes, 2008). Para el desarrollo de esta experiencia, se retoman las perspectivas fundamentadas en los lineamientos curriculares de matemáticas emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (1998b), en donde se pone de manifiesto la relevancia de la resolución de problemas debido a que, permite el desarrollo de habilidades relacionadas con la formulación de conjeturas, la generalización y la argumentación, promoviendo en los estudiantes la construcción de heurísticas que integran conceptos y procedimientos propios de la matemática para dar solución a situaciones de la vida cotidiana.

Precisamente, una de las formas más apropiadas para acercar al estudiante a la construcción de conocimientos es trabajar por medio de situaciones problema que involucren el ambiente en el cual se encuentra inmerso el estudiante, lo cual le permitirá indagar, explorar y llegar a resultados propios, a través del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, contrapuesto al trabajo rutinario y monótono de situaciones que carecen de interés para el estudiante, en donde la mayoría de las veces, se le debe indicar el paso a paso de cómo resuelve, creando de esta manera una visión algorítmica del proceso de aprendizaje de la matemática (De Guzmán, 2004).

A propósito, Halmos (1980), expone que resolver problemas es la esencia y el corazón de las matemáticas, en referencia a que sea apreciado como lo más relevante de la actividad matemática, debido a que articula las heurísticas con la naturaleza del pensamiento matemático centradas en mejorar la actitud de los estudiantes hacia su aprendizaje, vislumbrándola como un entramado de saberes que pueden poner en práctica en su diario vivir.

Así mismo, Brosseau (1986), reconoce que el conocimiento matemático se va constituyendo esencialmente a partir de reconocer, abordar y resolver problemas que son generados a su vez por otros problemas. Concibe además la matemática como un conjunto organizado de saberes previos producidos por la cultura.

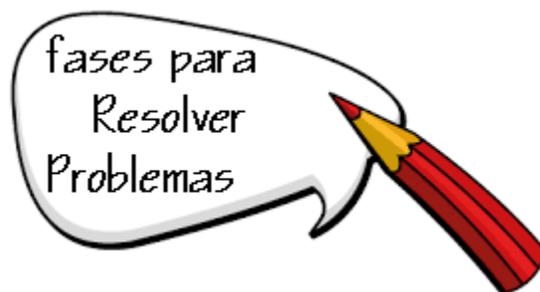
En virtud de ello, la resolución de problemas constituye en el foco transversal del aprendizaje de la matemática por estar implícito en las actividades intelectuales que se derivan de los procesos generales propuestos por los lineamientos curriculares.

## ■ Metodología y estrategias en la mediación docente

La resolución de problemas demanda ambientes aprendizaje que permitan a los estudiantes enriquecer su formación, a ser constructores de su propio conocimiento, ayudándoles a enfrentarse de manera acertada ante los diversos retos que surgen en la cotidianidad.

En el desarrollo de la experiencia de aula, se retoman las cuatro etapas de resolución de problemas propuestas por Polya (1965), debido a que en cada una de ellas se expone una serie de preguntas y sugerencias que han de ponerse en juego durante el proceso resolutor.

En el gráfico 1, se desglosa cada una de las etapas.



**1. COMPRENDER EL PROBLEMA**

Ver claramente lo que se pide.

- ✓ ¿Cuál es la incógnita?
- ✓ ¿Cuáles son los datos?
- ✓ ¿Cuáles son las condiciones?
- ✓ ¿Es suficiente la condición para determinar la incógnita?



**2. ELABORAR UN PLAN**

Identificar las relaciones que existen entre los diversos elementos.

- ✓ ¿Conoce algún problema relacionado?
- ✓ ¿Puede enunciarse el problema en forma diferente?
- ✓ ¿Ha empleado todos los datos?
- ✓ ¿Ha hecho uso de todas las condiciones?



**3. EJECUTAR EL PLAN**

Concebir la idea de la solución

- ✓ ¿Los pasos utilizados son correctos?
- ✓ ¿Puede demostrar que la solución es correcta?



**4. VISIÓN RETROSPECTIVA**

Ningún problema puede considerarse completamente terminado

- ✓ ¿Puede usted verificar el resultado?
- ✓ ¿Puede verificar el razonamiento?
- ✓ ¿Puede obtener el resultado de forma diferente?
- ✓ ¿Puede verlo de golpe?
- ✓ ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

**Figura 1.** Etapas en la resolución de problemas.

**Fuente:** Polya (1965).

Para verificar la eficacia del método, es importante tomar como referencia situaciones del contexto de los estudiantes, para que vean el sentido y utilidad lo que aprende en la escuela.

A propósito, en los lineamientos curriculares de matemáticas en Colombia, se plantea que:

El contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar no sólo físico, sino ante todo sociocultural desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y, por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas (MEN, 2006, p. 70).

Al aprovechar el contexto del estudiante, se recrean ambientes de aprendizajes favorables, que conducen a la participación activa de los estudiantes y a la construcción de saberes significativos.

Con la puesta en marcha de cada una de las etapas, se generan escenarios de aprendizaje significativos que dan “sentido al saber matemático que den sentido al saber matemático pretendido, procurar su “devolución” a los estudiantes creando las condiciones para que éstos se involucren en una verdadera actividad matemática de resolución, comunicación y validación de las soluciones” (D'Amore, Font y Díaz, 2007, p. 53).

## ■ Metodología

La investigación cualitativa conlleva a mejorar el quehacer pedagógico fundamentado en la innovación y construcción de conocimientos que aporten al aprendizaje de los estudiantes y se generen cambios al interior del aula, con el fin de establecer una dinámica que contribuye a salvar los obstáculos y a comprender los hechos que tiene lugar en la vida cotidiana de la escuela; donde se generen procesos proactivos, a partir de situaciones problemáticas que propicien la creatividad y favorezcan el desarrollo de competencias en el saber hacer (McMillan y Schumacher, 2005).

El enfoque bajo el cual se sustenta la propuesta es la investigación acción, dado a que es un paradigma que permite al maestro comportarse como aprendiz de largo alcance, como aprendiz de por vida, ya que le enseña cómo aprender a aprender, cómo comprender la estructura de su propia práctica y cómo transformar permanente y sistemáticamente su práctica pedagógica.

A partir de la reflexión de la praxis pedagógica, surgen cuestionamiento alrededor de: ¿cómo lograr que los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Santa Cruz de Motavita mejoren en el proceso de resolución de problemas?, interrogante que llevó a plantear una propuesta metodológica que gira en torno a la resolución de problemas, temática considerada como el punto álgido de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, al ser concebida por el estudiante como una asignatura rutinaria y mecánica, donde se repiten procesos algorítmicos sin tener una comprensión.

El contexto de la investigación

La propuesta se viene adelantando en la Institución Educativa Técnica Santa Cruz, ubicada en el municipio de Motavita (Boyacá, Colombia). Esta institución presta sus servicios en su mayoría, a niños y niñas de estrato 1 y 2 de veredas aledañas. La unidad de trabajo está constituida por 20 estudiantes del grado cuarto de primaria. Son niños alegres, dinámicos y espontáneos, dispuestos a colaborar en la ejecución de cada una de las actividades planeadas.

Fases de la experiencia de Aula

De acuerdo a lo propuesto por Kemmis y McTaggart (1988), la sistematización de la experiencia de aula, se viene adelantando a partir de las siguientes fases:

- *Planeación*: orientada al diseño y elaboración de instrumentos, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades frente a la competencia de resolución de problemas. Asimismo, se enfoca a confirmar los resultados obtenidos en las pruebas saber. En cuanto al diseño de las pruebas diagnósticas y las secuencias didácticas, se retoman los estándares de competencias para el grado cuarto, a partir de situaciones del contexto de los estudiantes y el uso de materiales concretos.
- *Acción –Observación*: esta fase comprende la puesta en marcha de la experiencia de aula. Donde se evidencia cada una de las heurísticas que se desprenden del método de Polya (1965), en el proceso de resolución de problemas.
- *Reflexión*: se enmarca en el análisis e interpretación de las situaciones que se generan y la resignificación frente a la instrucción de la enseñanza de la matemática.

### ■ Resultados

Los resultados de la fase de la prueba diagnóstica expuestos en la figura 2, permiten evidenciar que cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones problemas donde no se hace evidente el camino que se debe seguir para su solución, implica dificultad para llevar una secuencia lógica e inferir los posibles resultados que se puedan derivar de ello.

Es así como, la mayoría de los estudiantes se enfocan a efectuar operaciones sin tener en cuenta las condiciones planteadas o si los datos son suficientes para determinar la incógnita, lo que lleva a pensar que, no entienden lo que leen, es decir, hay falencias en la comprensión lectora, lo que limita el análisis y la interpretación, generando bloqueos a la hora de poner en juego sus capacidades cognitivas, conceptuales, aptitudinales, y procedimentales.

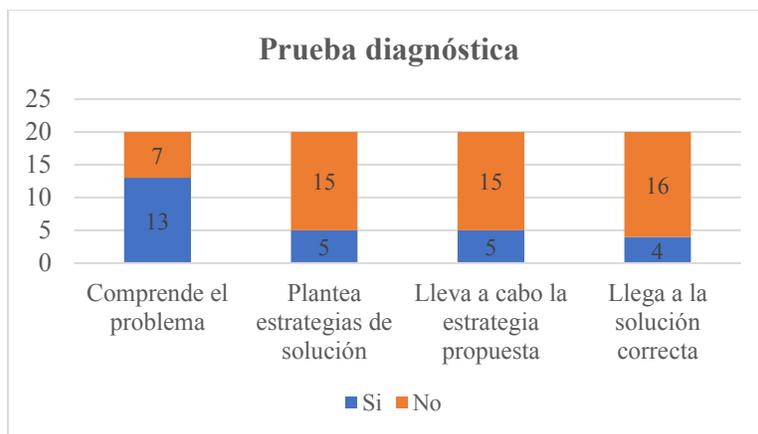
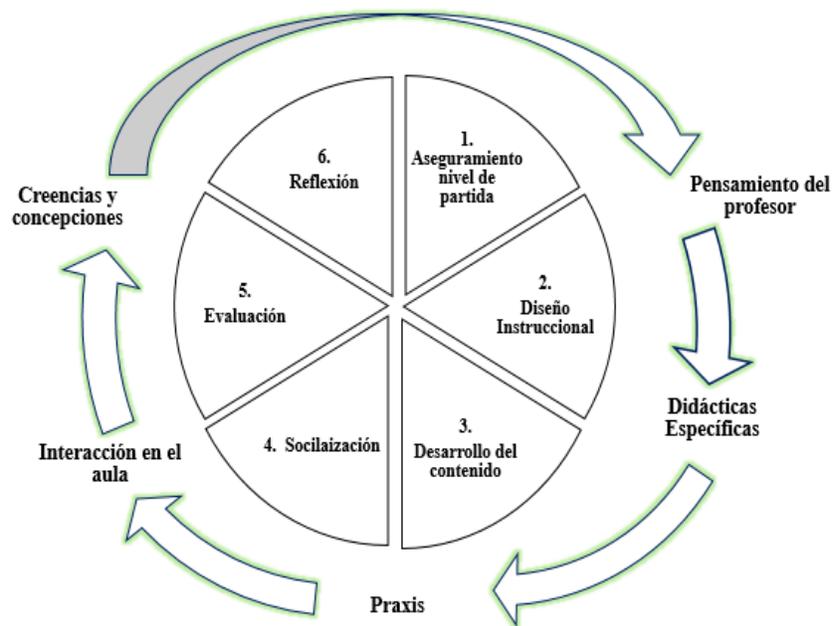


Figura 2. Resultados prueba diagnóstica

Como intervención pedagógica, se lleva cabo la sistematización de la experiencia de aula, mediante el desarrollo de secuencias didácticas que reflejan la aplicación de las cuatro etapas de la resolución de problemas propuestas por Polya (1965), en ambientes de aprendizaje que abarcan la práctica instruccional, el trabajo colaborativo, discusión y extrapolación de ideas.

En la figura 3, se exponen las etapas en las que se enmarca cada una de las actividades planteadas.



**Figura 3.** Fases sistematización experiencia de aula

- Aseguramiento del nivel de partida: esta fase comprende un pequeño repaso del contenido visto anteriormente, con el propósito de identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en cuanto a temáticas ya abordadas y que deben ser articuladas con las actividades propuestas.
- Diseño Instruccional: comprende la designación de reglas y roles, que garantizan la participación activa dentro del proceso de interacción que se da entre los pares y el docente. Dentro de las estrategias instruccionales utilizadas se encuentran las siguientes: la pregunta, definiciones y explicaciones, analogías, ejemplos, el contexto, entre otros. El docente como mediador que transforma la materia en representaciones comprensibles a los estudiantes, debe poseer un amplio conocimiento de la didáctica específica para guiar de manera pertinente su práctica como un servicio a otros. (Bolívar, 2005).
- Desarrollo del contenido: refiere a la puesta en marcha de saberes, habilidades, estrategias en la interpretación y ejecución de la guía de trabajo propuesta, por parte de los estudiantes con la orientación del docente. Donde se visibiliza la confrontación de ideas como parte vital para el aprendizaje de la matemática.
- Socialización: en este espacio los estudiantes tienen la oportunidad de expresar los aciertos y logros alcanzados, así como, los conceptos que se deben retomar para que haya claridad sobre la temática abordada. Desde el momento de la socialización, el estudiante adquiere confianza a través del uso de la matemática con sentido lógico, marcada por la interacción que encuentra en su grupo y que le permite comprender que ésta no es una serie de recetas, sino un sistema que favorece el desarrollo de habilidades para explorar, razonar y usar diferentes estrategias en la solución de situaciones problemas no rutinarias.
- Evaluación: vista como un proceso de validación, que permite confrontar la adquisición de competencias, conocimientos y destrezas con la movilización y puesta en marcha en la ejecución de actividades propias de la matematización. Es así como, en esta fase, el estudiante da cuenta de sus logros y lo que le hace falta para mejorar en su proceso de aprendizaje. La evaluación se convierte en una fuente de información valiosa

para el docente, puesto que le permite reorganizar la estructura curricular con miras a crear alternativas conducentes a lograr la comprensión de los estudiantes.

- Reflexión: aparece como un elemento dinámico que está presente en todas las fases del proceso de enseñanza, donde se visibilizan las dificultades, los obstáculos e inquietudes que tienen los estudiantes respecto a las fases para resolver problemas. Al contemplar la reflexión en la acción como punto crucial en la comprensión, adaptación y enseñanza de la matemática, posibilita al profesor a integrar de manera holística los componentes del currículo, con el fin de conectar el saber hacer en contexto, identificando la utilidad y aplicación del conocimiento en la vida cotidiana de los estudiantes, configurándose como un conocimiento particular, propio de la profesión docente, integrando la praxis y la reflexión sobre la misma, proveyendo de sentido a la teoría, a través de la mediación entre el saber del maestro y la movilización de su discurso y su quehacer en el aula.

La reflexión sobre la acción, se manifiesta como una oportunidad para dotar de significado a la resolución de problemas derivadas de la experiencia de los estudiantes; esto le permitirá al docente adquirir confianza y práctica en el uso la matemática, adoptar esas experiencias y llevarlas a sus prácticas reales de enseñanza (Llinares, 1995).

La estrategia consiste en plantearle al estudiante, antes de empezar la explicación del tema a enseñar, un problema matemático que se identifique con sus intereses y su contexto cotidiano, el cual debe ser resuelto en grupos de 3 estudiantes, usando los conocimientos previos y sus experiencias.

En este proceso los estudiantes obtienen sus propias conjeturas con respecto al problema formulado, proponen estrategias de solución y las planifican por etapas, mediante la distribución de tareas en el equipo, resaltando la formación de líderes y el espíritu emprendedor de los estudiantes, finalmente socializan el trabajo realizado ante todo el grupo.

Esta secuencia didáctica conlleva a establecer una pequeña dialéctica entre los procesos de indagación y argumentación lógica, en el intercambio permanente de procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes, donde el propósito fundamental del planteamiento y resolución de problemas se enfoca en la elaboración de conjeturas, construcción de lenguajes y modelos, llevar a cabo un proceso de comprobación, refutación y luego intercambiarlos con otros, competencias que generalmente no son potenciadas en el modelo de enseñanza tradicional.

Entre los problemas abordados en el aula de clase, se trae a colación la siguiente situación:

*Ignacio es un empresario reconocido en el municipio de Motativa, él tiene dos minas de carbón ubicadas en la vereda de carbonera, diariamente extrae 8 toneladas de carbón de cada mina, la cantidad de mineros que trabajan para él es de 12. El precio de venta de cada tonelada es de \$200.000, a cada trabajador le paga \$850.000 mensuales, además debe cancelar los recibos de luz por valor de \$198.000 y de agua por \$60.000. Con base en esta información, determine:*

*¿Cuáles son los ingresos de Ignacio, si mantiene la misma producción de carbón durante 20 días?*

Esta situación es muy cercana a la vida cotidiana del estudiante, lo que conlleva a que centre su interés y atención en la búsqueda de alternativas de solución a partir de la interacción social, la negociación de nuevos significados, el desarrollo de nuevas estrategias y la construcción de nuevo conocimiento, acciones que repercuten positivamente en su aprendizaje (D'Amore, Didáctica de la Matemática., 2006).

Esta experiencia de aula busca transformar la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el aula de clase, a partir del reconocimiento, por parte de los estudiantes, de sus habilidades de abstracción, análisis y síntesis; así como fomentar la autonomía y el aprender a aprender (De Guzmán, 2004).

## ■ Conclusiones

Los resultados de esta experiencia de aula han sido placenteros, en la medida que el estudiante adquiere distintas habilidades, valores, destrezas y actitudes que contribuyen de manera significativa en su desarrollo integral.

La sistematización de la experiencia de aula da pie a la planificación de situaciones problémicas basadas en la contextualización del entorno del estudiante, la utilización de metodologías de enseñanza que visibilicen el rol protagónico del estudiante, el diseño de recursos didácticos que orienten la organización, la gestión y control de las estrategias para resolver un problema y la creación de espacios de interacción social y de reflexión alrededor de los procesos de producción y validación del conocimiento.

Cuando el docente contextualiza su práctica pedagógica y propone problemas de situaciones cotidianas del estudiante, está logrando llamar la atención, generar sentido y aplicabilidad a lo aprendido (D'Amore, 2006), con el fin de despertar el pensamiento crítico desde las realidades del discente obteniendo aprendizajes significativos. Por ende, su papel se ve redimensionado, pasando de la persona que enseña, a aquella que propicia y conduce a situaciones de aprendizaje enriquecedoras y con un sentido y aplicabilidad en un contexto real.

Es importante conceptualizar la resolución de problemas como un proceso complejo que requiere de heurísticas situadas en el contexto de los estudiantes para que generen conciencia de su relevancia y trascendencia en la evolución del mundo que le rodea.

La experiencia de aula contribuyó en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje en la práctica educativa desde una perspectiva más emancipadora, donde el estudiante fue el protagonista de su aprendizaje y el docente aportó de manera comprometida ambientes propicios tendientes al quehacer pedagógico, a través del interés y la motivación, así mismo, favoreció la aprehensión de conceptos matemáticos, el sentido crítico y la formación integral e intrapersonal de los estudiantes.

## ■ Referencias bibliográficas

- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-39.
- Brousseau, G. (1986). Fondaments et méthodes de la didactique des Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá: Magisterio.
- D'Amore, B., Font, V., & Díaz, J. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Paradigma*, 28(2), 49-77.
- De Guzmán, M. (2004). *Cómo hablar, demostrar y resolver en Matemáticas*. Madrid: Anaya.
- Farias, D., & Velásquez, F. R. (2010). Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores. *Paradigma*, 32(2), 53-64.
- Halmos, P. (1980). The Heart of Mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 517-524.
- Iriarte, A. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona próxima. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*(15), 2-21.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.

- Llinares, S. (1995). Del conocimiento sobre la enseñanza para el profesor al conocimiento del profesor sobre la enseñanza: implicaciones en la formación de profesores de matemáticas. (B.-D. Badajoz, Ed.) *La formación del profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal*, 153-172.
- McMillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa* (Quinta ed.). Madrid: Pearson.
- Ministerio de Educación Nacional, (. (1998b). *Lineamientos Curriculares en Matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional, (. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. (MEN, Ed.) Bogotá.
- Polya, G. (1965). *Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving*. New York: Wiley.
- Puche, R. C., & Puche, R. C. (2011). *Didáctica de las matemáticas: de preescolar a secundaria*. (Primera ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Santos Trigo, M. (2007). Mathematical problem solving: an evolving research and practice domain. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 523-536. doi:10.1007/s11858-007-0057-9
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. California: Academic Press.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. *Revista Ema*, 6(1), 3-26.
- Villalobos Fuentes, X. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un cambio Epistemológico con Resultados Metodológicos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 36-58.