

# La resolución de problemas de matemáticas: entre la esperanza de cambios en los ambientes de aprendizaje y como herramienta en el control centralizado del currículo

**MATHEMATICS PROBLEM SOLVING: BETWEEN THE HOPE OF CHANGES IN THE LEARNING ENVIRONMENT AND AS A TOOL IN THE MOVEMENT TOWARDS THE CENTRALIZED CONTROL OF THE CURRICULUM**

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS: ENTRE A ESPERANÇA DE MUDANÇAS NOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM E COMO FERRAMENTA NO MOVIMENTO PARA O CONTROL CENTRALIZADO DO CURRÍCULO**

Gloria García Oliveros\* / gloriag@pedagogica.edu.co

Claudia Salazar Amaya\*\* / csalazar@pedagogica.edu.co

## Resumen

Este estudio reflexiona sobre el papel de la resolución de problemas en matemáticas (RPM), y la compleja interrelación que hay entre la teoría y la realidad. La hipótesis en los discursos de las reformas de la enseñanza de las matemáticas, para promover cambios en los ambientes de aprendizaje de las mismas en clase y como instrumento de estratificación en las pruebas externas de atributos cognitivos individualizados de las matemáticas escolares aprendidas por estudiantes. La reflexión se realiza al analizar el discurso de los Lineamientos Curriculares en Colombia, en su apuesta por la resolución de problemas como uno de los ejes de la enseñanza de las matemáticas, que promueve cambios en el desarrollo de procesos de aprendizaje para que los estudiantes participen y las matemáticas lleguen a todos los niños, niñas y jóvenes. Situación que contrasta con la realidad de los ambientes de enseñanza y aprendizaje en la clase de matemáticas y con el papel de la RPM como clasificador y medio neutral para medir los atributos cognitivos individuales de los estudiantes.

## Palabras clave

Resolución de problemas, ambientes de aprendizaje, medio neutral de medición.

\* Profesora Universidad Pedagógica Nacional. Magíster en Filosofía.

\*\* Profesora Universidad Pedagógica Nacional. Magíster en Docencia de las Matemáticas Universidad Pedagógica Nacional.

## Summary

This study reflects on the complex interrelation between the theory and the reality of the mathematics problem solving role (MPS) as a hypothesis in the speech of the mathematics improvement. It develops changes in the mathematics learning environment in the classroom. On the other hand, it is a tool of classification in the external tests about individual cognitive attributes of mathematic school learned by students. The reflection is done analyzing the Curricular lineaments in Colombia, the bet for solving problems as an axis of the mathematics teaching that improves changes in the development of learning procedures in order to students begin to take part in the class so the mathematics could be learned by all children and teenagers. This situation is in contrast with the real teaching and learning environment in mathematics classes and with the mathematics solving problem role as a classifier and neutral way to measure the individual cognitive attributes of students.

## Key words

Solving problem, learning environment, neutral way to measure.

## Resumo

Este estudo reflexiona sobre a interrelação complexa entre a teoria e a realidade do papel da resolução de problemas em matemáticas (RPM) tanto como uma das hipóteses, nos discursos da reformas das matemáticas, para promover mudanças nos ambientes de aprendizagem das matemáticas, na aula e de outro lado, como instrumento de estratificação nas provas externas de atributos cognitivos individualizados das matemáticas escolares aprendidas pelos estudantes. A reflexão se realiza ao analisar no discurso dos Lineamientos Curriculares em Colômbia, a aposta-a pela resolução de problemas como um dos eixos do ensino das matemáticas que promove mudanças no desenvolvimento de processos de aprendizagem para que os estudantes participem, e as matemáticas chegue a todos os meninos, meninas e jovens. Situação que contrasta com a realidade dos ambientes de ensino e aprendizagem em classes de matemáticas e com o papel da RPM como classificador e meio neutral para medir os atributos cognitivos individuais dos estudantes.

## Palavras chave

Resolução de problemas, ambientes de aprendizagem, meio neutral de medição.

## Aproximación a la problemática

**Desde los años noventa**, se han realizado profundos cambios en el diseño curricular de la educación matemática, a nivel nacional e internacional, y en la mayoría de los casos obedecen a cuestiones relacionadas con proporcionar una educación matemática de calidad para todos los ciudadanos. Uno de los principios comunes es ver las matemáticas escolares como proceso cultural, así como integrar la funcionalidad del conocimiento matemático; es decir, entenderlo como una herramienta de modelación de realidades sociales y científicas. En consonancia con esta visión, las reformas proponen actuar para cambiar las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación en las clases de matemáticas, e incorporar la evaluación como apoyo continuo al aprendizaje de cada estudiante. Dichos retos, tienen por lo menos dos dimensiones. Una, generar condiciones de aprendizaje para que los estudiantes reflejen actividades y hábitos consistentes con la práctica real del desarrollo de la disciplina matemática, como conjeturar y resolver problemas. Otra, que en estos ambientes los estudiantes tengan oportunidad de plantear sus ideas, sus distintos procedimientos de solución, y se ratifique la importancia de participar en el desarrollo de las clases de matemáticas. Son estos ambientes de aprendizaje los que las reformas, mediante sus discursos, consideran favorece la resolución de problemas.

Por su parte, los discursos de la evaluación han consolidado y precisado una teoría de la evaluación del aprendizaje de las matemáticas que integra la visión de las matemáticas escolares, descrita en el párrafo precedente; y en la que se plantean los argumentos cognitivos propios del aprendizaje de las matemáticas, los modelos y las técnicas de evaluación específicas del área de matemáticas. Una parte importante en estos modelos es que las tareas o situaciones que se proponen para la evaluación evidencian el carácter funcional de las matemáticas escolares y están asociadas a núcleos de problemas de estructuras conceptuales importantes de las matemáticas escolares, como es el caso de las estructuras aditivas y multiplicativas.

Casi todos los modelos de evaluación, incluyen como objeto de evaluación la competencia matemática, la cual enfatiza el carácter funcional de las matemáticas en relación con el saber y el saber hacer de los estudiantes. Por ejemplo, en el documento publicado por el

ICFES en el que se presenta el marco de referencia de las pruebas SABER, se afirma sobre el enfoque de la prueba que "...se centra específicamente en mediar mediante el enfoque de resolución de problemas, el uso que el estudiante hace de la matemática para comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos matemáticos; reconocidos como básicos, por investigaciones y estudios en el campo de educación matemática..." (ICFES, 2003). En este marco, la resolución de problemas es parte fundamental de la competencia matemática ya que implica que los estudiantes hagan uso de conocimientos matemáticos para resolver problemas relacionados con la vida real y las ciencias.

A nivel nacional en la década de los noventa los Lineamientos Curriculares para el área de matemáticas proponen cambios para construir y diseñar estructuras curriculares matemáticas que atiendan a cuestiones como: "lograr que los estudiantes den sentido al mundo que los rodea ... adquieran un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, explicarla, predecirla y en suma actuar en y para ella" (MEN, 1998). Se propone como eje que orienta el currículo para lograr estos propósitos, *a la resolución de problemas* en tanto integra por un lado, los intereses y afectividad de los niños, niñas y jóvenes; y por otro, los contextos de las familias y de las otras ciencias. También se afirma que en la resolución de problemas los estudiantes tienen la oportunidad de utilizar recursos de ideas fundamentales de las matemáticas para explorar y predecir la realidad.

Este documento, incorpora el papel del contexto como referencia que relaciona los contenidos del aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, por tal razón propone que los contenidos "requieren presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas" (MEN, 1998). Con base en estos argumentos se declara como objetivo primario de la enseñanza de las matemáticas a la resolución de problemas, por lo que no se le puede considerar un tópico aparte del currículo, "deberá permearlo en su totalidad (...) puesto que los estudiantes ganan confianza en el uso de las matemáticas" (MEN, 1998).

Por otra parte, también desde los noventa, en el discurso nacional de la evaluación externa de calidad - Prueba Saber<sup>1</sup> y en el Examen de Ingreso a la Educación Su-

perior - Examen de Estado, la resolución de problemas es considerada un elemento importante tanto en los argumentos conceptuales de las pruebas, por su relación con una de las dimensiones de la competencia matemática, como por su papel en la formulación de los ítems de las pruebas. En este sentido, es considerada un medio para visibilizar el saber hacer del estudiante.

La divulgación de los resultados de las evaluaciones externas en medios masivos de comunicación nacional, desde finales de la década del noventa, estratificando las instituciones educativas de la educación básica y media, convirtió, de manera implícita, la resolución de problemas en objetivo primario para lograr las competencias. De esta forma, la resolución de problemas no sólo se comprende como una propuesta para organizar currículos, y para dinamizar prácticas de aprendizaje integrando saberes matemáticos extraescolares de los niños y niñas, sino como medio que logra establecer algunas capacidades individuales de los estudiantes relacionadas con el uso que hacen de: algoritmos, conocimiento y lenguaje matemático (ICFES, 2003).

A partir de los resultados de las pruebas, y considerando que estas ofrecen una visión de las competencias que los estudiantes desarrollan en la escuela y permiten la toma de decisiones, en Colombia el estado tomó la decisión de emprender campañas con el propósito de mejorar la calidad de la educación. Entre las estrategias puestas en marcha, están los planes de mejoramiento de las instituciones escolares, entendiendo éstos como el conjunto de metas, acciones, procedimientos y ajustes que las instituciones ponen en marcha en un tiempo definido, con el fin de mejorar la calidad académica. Cabe señalar que en algunas ocasiones, la búsqueda para mejorar el nivel de los estudiantes en las competencias definidas en las pruebas externas, condujo a convertir los ítems de las pruebas en objetos de enseñanza. Esta situación se advierte en la publicación de los resultados de la prueba Censal de Competencias en el distrito capital 2000-2002 y la distribución de guías a los maestros en las que se mostraban ejemplos de ítem, acciones que convirtieron la RPM en herramienta de control de la clase, pues los ítems de la prueba comenzaron a ganar espacios en las clases como objetos de enseñanza, situación que en la mayoría de los casos, empobrece las posibilidades de innovación que la RPM prometía como estrategia de innovación del aprendizaje en las clases.

<sup>1</sup> La prueba de calidad Saber es de carácter periódico y se aplica en los grados tercero, quinto, séptimo y noveno de la educación básica y en las áreas de lenguaje y matemáticas.

En el panorama internacional, Alicia Ávila en el estudio sobre los efectos de la resolución de problemas, señala que efectivamente en la reforma de la enseñanza de las matemáticas en México, se impuso la resolución de problemas como estrategia para generar nuevas relaciones con los saberes matemáticos y para lograr aprendizajes con mayor significado para los estudiantes (Ávila, 2004). Sin embargo, los efectos de implementación en las aulas de matemáticas dejan ver una serie de dificultades en los profesores al asumir la RPM como estrategia de aprendizaje, puesto que la implementación de la reforma no contó con el apoyo de procesos de formación continuada suficiente para que los profesores pudieran comprender las nuevas visiones de las matemáticas escolares. Ávila, encuentra que en ausencia de este acompañamiento, los profesores prefirieron retomar su forma habitual de trabajo en las clases de matemáticas: explicar, proponer ejercicios y al final resolver problemas para aplicar los conocimientos y procedimientos enseñados.

Por otra parte, a nivel internacional desde el año 2000, los resultados de la prueba PISA han prendido de nuevo las alarmas, puesto que la prueba pone en evidencia la relación entre la competencia matemática y el tipo de problemas que resuelven los estudiantes, muestra que son pocos los alumnos que usan las herramientas matemáticas en situaciones de la vida cotidiana.

El presente artículo, reflexiona y analiza las contradicciones que ha propiciado el discurso de la reforma, específicamente el caso colombiano, en la propuesta de la resolución de problemas como eje central para promover cambios en las clases de matemáticas, buscando por una parte el aprendizaje de casi todos los estudiantes y por otra, sirviendo como medio que permite estratificar a los estudiantes.

Tres asuntos configuran el contenido central de este escrito. En primer lugar, se describe el significado de la resolución de problemas asociado a la competencia matemática en las pruebas externas de la educación colombiana y el significado en el discurso de la educación matemática y en los Lineamientos Curriculares. En segundo lugar, se analiza la realidad de la resolución de problemas en las clases de matemáticas y en los estudiantes. Por último, presentamos algunos cuestionamientos a la presunción de un cambio en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en las clases de

matemáticas y el papel que ha desempeñado el criterio de competencia formulada en las pruebas externas.

## La resolución de problemas y la evaluación externa

En el contexto colombiano, en los referentes conceptuales del discurso en la prueba Saber (prueba de calidad) se construye el concepto de competencia en matemáticas articulado a conceptos como la formulación y resolución de problemas en las matemáticas escolares y el desarrollo de pensamiento matemático. El documento ¿Cómo es la evaluación de las matemáticas? (ICFES, 2003) precisa que para poder establecer los indicadores de los estados del pensamiento matemático es necesario asumir el criterio de competencia en matemáticas “entendidas como una manifestación del saber/hacer del estudiante en el contexto matemático” (ICFES, 2003) El saber hacer está integrado por el conocimiento matemático, la comunicación y las situaciones problema. Además, se reconoce que la resolución de problemas en la prueba exige traducción y simbolización de formas diversas de representación como: “verbal, (incluye lenguaje natural y simbólico) gráfico (pictogramas, diagramas y gráficas) y tabular” (ICFES, 2003).

Los referentes conceptuales de la prueba Saber en la actualidad, siguen apuntando a la resolución de problemas, como eje modular de la prueba, en tanto supone que entrevé “el hacer matemáticas”. Estos documentos promueven como referentes de innovación para la triada didáctica en la clase de matemáticas, las interacciones entre *situaciones problema-estudiantes-profesor*, triada que materializa el enfoque de resolución de problemas en el aula de matemáticas (ICFES, 2003) y con el cual se espera que los estudiantes se posicionen en los mejores niveles de competencias definidos en la prueba. En este discurso la resolución de problemas se asume como producto individual, puesto que lo que se mide en las pruebas de preguntas cerradas son las respuestas correctas e incorrectas. Los resultados garantizan su neutralidad con la descripción de la estandarización estadística y la descripción de los promedios de desviación estándar. Esta hipótesis, para Morgan (2000), tiene sus raíces en la tradición positivista, ya que está basada sobre el supuesto que es

posible acercarse, lo más posible a la verdad subyacente en las interpretaciones de las respuestas en una prueba.

Las afirmaciones de Morgan (2000), llevan a cuestionar la caracterización que se hace en el discurso de la evaluación de las matemáticas, de objetos de evaluación como las competencias individuales del estudiante, de las cuales se considera que se pueden observar y medir con exactitud y certeza en determinadas tareas, aun en los enunciados propuestos en una prueba escrita. Estas afirmaciones desde el discurso, se toman de referente para justificar la inclusión de situaciones problema en las pruebas de matemáticas y determinar inferencias a partir de los resultados de la misma. Este también es el caso del Examen de Estado, en el cual, la resolución de problemas se toma como un contexto desde donde pueden ser enseñados, aprendidos y evaluados los conceptos, estrategias y procedimientos matemáticos, además de permitir que el estudiante efectúe acciones matemáticas que le posibiliten la construcción de diferentes sentidos de un concepto (González, Romero, 2007).

Algunas pruebas internacionales comparten esta posición sobre la resolución de problemas, tal es el caso de la prueba Pisa, en la cual Rico (2006), señala que se busca obtener “información sobre el dominio de los ciudadanos de una comunidad cuando usan las herramientas matemáticas en situaciones de la vida cotidiana” (Rico, 2006). Además, en ella la resolución de problemas se destaca cómo una de las competencias esenciales de los estudiantes, “La capacidad para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo actual, emitir juicios bien fundamentados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas de manera que puedan satisfacer las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (García et al., 2009).

A pesar del aparente acuerdo entre los discursos sobre los prometedores resultados de la resolución de problemas, se encuentra en las aulas y en los resultados de las evaluaciones que el sentido que los estudiantes le dan al término problema, suele mostrar las realidades subjetivas provenientes de su mundo cultural y social, pues para algunos, se asocia con los conflictos familiares, sociales o personales que viven en su cotidianidad antes que con modelos matemáticos. Un ejemplo representativo de este sentido lo constituye la formulación

que elabora un niño de quinto, cuando ante la solicitud de: “Inventa y resuelve un problema que corresponda a la situación”, el niño propone: “Regreso a su casa con \$15.000, al otro día encontré solo \$5.000. Solución: preguntar a sus familiares”<sup>2</sup>.

En este caso, al estudiante no le interesa formular la pregunta estándar característica de los problemas aritméticos escolares ¿cuánto dinero hay?, sino más bien averiguar ¿quién tomó el dinero? La situación que realmente es problema, es la pérdida del dinero familiar necesario para la subsistencia pues produce conflictos familiares de orden social. Aunque el enunciado corresponde al enunciado escolar estandarizado, hay un enunciado en lenguaje verbal y unos datos numéricos, el niño dota de sentido a la expresión: problema, reduciéndola a una situación de la vida familiar corriente.

En el mismo contexto de la prueba descrita en el apartado precedente un niño “inventa un problema” con las características estandarizadas en los ítems de las pruebas de pregunta cerrada.

20

Grado quinto

Ahora, intenta recordar, de todas las cosas que pasaron, si hubieras ido tú con nosotros, a qué problema numérico te habrías enfrentado?, invéntate uno.

Si cada oso nace y pesa 2 kg  
cuanto pesa el oso en 3 años  
si cada mes pesa 7 kg mas.

A | 46 kg  
B | 36 kg  
C | 82 kg  
D | 34 kg

Como puede observarse en la respuesta lo aprendido de la resolución de problemas es el formato de la estructura de la pregunta, de los ítems de una prueba, un enunciado con unos datos numéricos y una respuesta cerrada y única, es decir, características de superficie de los problemas y no de estructura.

En definitiva, la resolución de problemas propuesta como enfoque para la evaluación externa parece inconveniente, manteniéndose vigente como objeto de

<sup>2</sup> Esta solicitud se realiza en la sesión de preguntas abiertas en la prueba Censal de competencias Básicas en el Distrito Capital.



María de la Paz Jaramillo » Serie Bailando por un sueño. Salsa » Acrílico/tela » 120 x 160 cm

investigación; vale la pena considerar varios aspectos de la hacen problemática y se describen a continuación

- Parte de la hipótesis de poder capturar el objeto de evaluación (competencia) con la resolución de problemas estandarizados contruidos desde una semirealidad poco significativa para los resolutores.
- La creación de situaciones de enunciado verbal en las que la transparencia de la representación verbal contribuya con la comprensión del modelo matemático que subyace a la situación es un asunto que reviste gran dificultad.
- La complejidad que se asocia generalmente a las situaciones que en realidad resultan problema desde la perspectiva de las matemáticas, es simplificada debido a los tiempos con los que cuenta el resolutor, por lo cual se abandonan características y variables de la situación que resultan relevantes para la resolución del problema y que inclusive hacen parecer forzada la situación o la solución.
- Se genera una tensión entre los significados personales vs los institucionales que son en definitiva los que se evalúan, al igual que entre los conocimientos netamente matemáticos y los conocimientos de otras ciencias o de la realidad, pues estos últimos parecen más pertinentes para la resolución de algunos problemas propuestos a los estudiantes.

### La resolución de problemas y los valores en la clase

En el campo de la educación matemática las formas de trabajo colectivo y los procesos de resolución de problemas son los aspectos claves de las orientaciones que actualmente se promueven en las reformas de las matemáticas escolares para que los estudiantes se involucren, utilicen y potencien sus propios recursos matemáticos. Según el artículo “Desarrollos de Episodios de Comprensión Matemática” de la Revista Mexicana de Investigación Educativa el ambiente de RPM brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar formas de pensar consistentes con el quehacer de la disciplina (Sepúlveda, Santos, 2006). En resumen, la propuesta que identifica como actividad esencial de aprender matemáticas a la resolución de problemas promueve hacer realidad una “nueva” visión de las matemáticas escolares en dos dimensiones, como proceso matemático y como gestor de nuevas culturas en la clase de matemáticas. La primera dimensión es adoptada en el

discurso colombiano de los Lineamientos Curriculares, Área matemáticas, pues se señala “que en el salón de clase hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de las matemáticas” (MEN, 1998).

Pero también la apuesta por la RPM reconoce su poder estratégico para generar ambientes participativos que promueven ambientes comunicativos, que favorezcan el aprendizaje de valores como la participación. Este ambiente permite aflorar la diversidad de soluciones, las discusiones entre los estudiantes y propiciar el trabajo en grupo para solucionar y validar situaciones problemáticas significativas para los estudiantes.

En los Lineamientos Curriculares se comparten estas dos dimensiones, tanto como estrategia didáctica que dinamiza los ambientes de aprendizaje en la clase de matemáticas, como la capacidad de resolución de problemas en un individuo. Esta última es descrita a partir de dimensiones cognitivas que desarrolla la RPM como las habilidades de comunicar, interpretar, generar razonamientos, formular conjeturas, entre otras. Mientras, la resolución de problemas como estrategia didáctica se propone como herramienta que debe permear todo el currículo y como contexto de aprendizaje para los conceptos y procedimientos.

Tanto la investigación psicológica sobre la resolución de problemas, como las investigaciones sobre el significado, han puesto de relieve la importancia de los contextos en la RPM para establecer la relación entre dos tipos de saberes: saber matemático extraescolar de los estudiantes y saber de las matemáticas escolares. Para Valero (2002) desde la investigación en educación matemática del significado, el contexto del problema puede referirse tanto, a las referencias que la formulación del problema evoca, como al campo de nociones y procedimientos matemáticos dentro del cual se ubica el problema.

Esta noción de contexto es importante en la propuesta para el cambio en los ambientes de aprendizaje, ya que le permite a los estudiantes establecer conexiones entre el significado de conceptos, procedimientos matemáticos y los contextos de la vida. Valero (2002) señala que en relación a la formación ciudadana, esta visión del contexto implica la inclusión de referencias reales en las actividades y problemas que tengan que ver con hechos, situaciones y problemas sociales cercanos a la

vida de los niños y niñas, lo que potencia una oportunidad de participación de los estudiantes en la clase y en las dinámicas mismas de los grupos sociales a los cuales pertenece.

## La resolución de problemas y los ambientes de aprendizaje

En el estudio realizado sobre las prácticas de evaluación en las clases de matemáticas<sup>3</sup> en escuelas distritales de la ciudad de Bogotá, encontramos que el criterio que organiza las matemáticas institucionalmente para el área de las matemáticas (organización de las matemáticas en la institución) son capacidades cognitivas relativas a: “cualificar habilidades y destrezas para formular, plantear y resolver problemas que permitan la aplicación de operaciones aritméticas y transformaciones geométricas”. En el caso de una de éstas instituciones, aunque el Plan de Área institucional propone asumir “la matemática como una disciplina científica, útil en la interpretación de fenómenos de la naturaleza, la sociedad, la cultura; como un lenguaje que usa símbolos y significados particulares” en la preparación de la clase el criterio con que se organiza la secuencia de actividades son los contenidos formulados en listas de temas con enunciados como: Reconocimiento de la “multiplicación como una suma reiterada; reconocimiento de los términos de la multiplicación y reconocimiento de multiplicaciones abreviadas por 10, 100, 1000” (García, Castiblanco, Vergel, 2005).

En este estudio se observó que la clase se desarrolla en torno a las explicaciones que da el maestro combinando la modalidad de interacción pregunta abierta de respuesta corta, siempre dirigida a un estudiante, lo que revela de un lado el dominio y control sobre el contenido correcto que se debe adquirir, repetir inmediatamente lo enseñado.

Como se observa en las situaciones descritas, se entrevé los desencuentros entre documentos institucionales que promueven cambios en las visiones de las matemáticas con criterios que organizan las matemáticas, como el tradicional listado de contenidos de temas y la reali-

dad de la clase. Es necesario señalar que la propuesta asociada a una visión funcionalista de las matemáticas escolares, como la que se propone en el documento institucional para las matemáticas, no encuentra todavía lugar en los planes de aula ni en la clase. Por ejemplo, en la clase de quinto grado el criterio para la organización institucional de las matemáticas son las competencias del Examen Estado, *Competencia interpretativa*, *Competencia argumentativa* y *Competencia propositiva*, y se precisan en relación con el contenido en enunciadas así:

*Competencia interpretativa: Reconocimiento de los distintos significados de las fracciones, establecimiento de relaciones de orden en un conjunto denso y la utilización y aplicación de las operaciones en el conjunto de los fraccionarios positivos.*

*Competencia argumentativa: Relación de fracciones tanto comunes como decimales con expresiones cotidianas del lenguaje común, y aplicación de algoritmos para justificar resultados.*

*Competencia propositiva: Solución de problemas utilizando los distintos significados de las fracciones, tanto comunes como decimales (MEN, 1998).*

Este lugar de la solución de problemas es el lugar estándar que ha ocupado en la clase de matemáticas y que hemos descrito en la introducción de este artículo: explicar, proponer ejercicios y al final resolver problemas para aplicar los conocimientos y procedimientos enseñados. Así, la preparación de clase propuesta por el profesor en quinto grado, está organizada con respecto a los contenidos que se enuncian en forma de lista y que contemplan la resolución de problemas como asunto final: Fracciones, escritura y lectura, numerador y denominador, representación gráfica, representación en la recta, fracciones propias e impropias, números mixtos, fracciones equivalentes, amplificación y simplificación, común denominador, suma y resta, fracción de un número, multiplicación y división, ejercicios y problemas de aplicación.

## Cuestiones abiertas

A lo largo de este artículo hemos querido reflexionar sobre los desencuentros de los discursos sobre la reso-

<sup>3</sup> Esta investigación se realizó con el apoyo de Colciencias y la UPN, y fue realizada por el equipo de profesores Gloria García García, Giovanna Castiblanco, G. y Rodolfo Vergel, durante el periodo comprendido entre enero de 2004 y octubre de 2005.

lución de problemas de matemáticas y las prácticas que se suscitan en el aula, pues lo que aparentemente se propuso como un eje para intentar promover cambios necesarios en la cultura de la clase de matemáticas, termina actuando para distorsionar y empobrecer las posibilidades de aprendizaje con equidad y calidad para los niños y niñas.

Pesan más los efectos de control, que la interpretación de la RPM como posibilitadora de nuevos espacios para

el trabajo en la clase de matemáticas y se ha tornado irrelevante su papel como potenciadora del aprendizaje de valores en la clase de matemáticas. Es necesario también señalar, que aunque pocas, ya se encuentran innovaciones en las cuales la RPM integra las dos dimensiones que la caracterizan y donde el acento de las actuaciones de los estudiantes son los procesos de solución puesto que es en este foco donde la RPM cobra todo su valor como estrategia esperanzadora para el cambio en la cultura de la clase de matemáticas.

## Referencias

Ávila, A. (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. México D. F.: Secretaría de Educación Pública.

Barón, C., Rojas, P. y Salazar, C. (2003). *Matemáticas escolares. Aportes para orientar procesos de innovación*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES.

García, G. Jurado, F., y Acevedo, M. (2006). El papel de los contextos cultural y social en la invención de problemas aritméticos verbales. En M. S. Aymerich J, *Matemáticas para el siglo XXI*. Castellón: Universitat JAUME.

García, G., Castiblanco, G., y Vergel, R. (2005). *Prácticas de evaluación en las clases de matemáticas en la Educación Básica*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Colciencias. ARFO Editores.

García, G., Salazar, C., Romero, J., Mancera, G. y Camelo, F. (2009). Dilemas y tensiones que enmarcan el significado de competencia matemática: ¿soluciones de problemas en contextos reales? ¿soluciones significativas para la vida social? ¿formación para participar activamente en la vida democrática? *Revista Internacional Magisterio*, pp. 76-82.

González, M., Romero, J. (2007). *Validez de las inferencias acerca de la competencia matemática de los estudiantes colombianos, a partir de los resultados del Examen de Estado aplicado en los años 2003 y 2004*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Gorogorio, N; Deulofue, A., y Bishop, A. (2000). *Matemáticas y Educación*. Barcelona: GRAO.

ICFES. (2003). *¿Cómo es la evaluación en matemáticas?* Obtenido de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co).

MEN. (2006). *Estándares Básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

MEN. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares. Áreas obligatorias y fundamentales. Matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Morgan, C. (2007). *Avaliação formativa: apoio ou regulação dos alunos e dos professores? XVI Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Termas de S. Pedro do Sul.

Morgan, C. (2000). Discourses of Assessment – Discourses of Mathematics. *Proceedings of the Second International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 58-76). Lisboa: Universidade de Lisboa.

Rico, L. (2006). Marco teórico de la evaluación en Pisa sobre matemáticas y Resolución de Problemas. *Revista de Educación*.

Salazar, C. y Bello, J. (2007). *Evaluar las evaluaciones. El caso de la estructura multiplicativa en la prueba Saber. Tesis de maestría en Docencia de la Matemática*. Bogotá D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.

Sepúlveda, A., y Santos, L., M. . (2006). Desarrollos de Episodios de Comprensión Matemática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, pp. 1389- 1422.

Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Revista Teórica e de Investigacao*.

## Diálogo del conocimiento

---

El desencuentro entre el discurso y la práctica, que identifican en su artículo las profesoras Gloria García Oliveros y Claudia Salazar Amaya, en lo referente a la estrategia de Resolución de problemas de matemáticas, RPM, constituye realmente un asunto de preocupante actualidad, en cuya clarificación ha sido difícil avanzar a pesar de los ingentes esfuerzos de los investigadores y del gran interés que muestran en el tema los profesores de los diferentes colegios, principalmente aquellos que no poseen formación matemática específica, pero tienen a su cargo el desarrollo de este aspecto de la formación de sus estudiantes.

El tema es de enorme relevancia, entre otras razones, por uno de los aspectos que el artículo destaca de manera insistente, cual es el papel protagónico que se le adjudica a la llamada *competencia para resolver problemas* en lo que tiene que ver con la asignación de puntajes -resultados de pruebas externas-, y en la determinación de la calidad de los procesos formativos que los colegios desarrollan.

El artículo da en una de las claves, que deberían considerarse en la subsiguiente atención que se preste a este asunto, cuando en la página 7 cita al investigador Ávila (2004) en su planteamiento acerca de los efectos que ha tenido en México la imposición de la RPM como estrategia para mejorar la enseñanza de las matemáticas, efectos que se traducen en "...una serie de dificultades en los profesores para asumir la RPM como estrategia de aprendizaje, puesto que la implementación de la reforma no contó con el apoyo de procesos de formación continuada suficiente, para que los profesores pudieran comprender las nuevas visiones de las matemáticas escolares". Como se ve, se trata de un planteamiento que recoge una de las discusiones fundamentales en todo este panorama discursivo, cual es la naturaleza de la formación de los docentes de matemáticas.

En lo que habría que profundizar es en si se trata, según el investigador citado, de apropiarse de lo que él llama "nuevas visiones de las matemáticas escolares", o más bien si se trata de volver sobre la necesidad de tener clara una visión de matemáticas escolares que sea coherente y consistente en lo conceptual y en lo didáctico; una visión de matemáticas escolares que involucre elementos epistemológicos e históricos que hagan posible, en los estudiantes, una apropiación de nociones y conceptos que se traduzcan en acciones sobre la realidad (los "problemas") y puedan expresarse conscientemente a través del lenguaje verbal. El esfuerzo conjunto de investigadores y formadores de maestros debería seguirse concentrando, entonces, en este punto: la manera como se podría incidir en la naturaleza de la formación inicial y permanente de los docentes de matemáticas.

Desde este punto de vista, lo más probable es que el resultado de las investigaciones que tengan como propósito central el que se plantearon las profesoras García y Salazar, va a seguir siendo el de corroborar el distanciamiento entre el discurso y las prácticas de aula; como bien lo plantea el artículo, en la mayoría de los casos se confirma una intervención docente que combina la explicación con la solución de ejercicios y problemas convencionales, que deben ser repetidos y replicados por los estudiantes, sin que en ello haya mayor aporte reflexivo y comprensivo de su parte. Lo esperanzador del planteamiento es el reconocimiento de las pocas pero prometedoras innovaciones pedagógicas, que deberían constituirse en horizonte de posibilidades para un número cada vez mayor de docentes, tanto en formación como en ejercicio, interesados en aportar en la comprensión de la problemática relacionada con la educación matemática.

*Marina Ortiz Legarda*