

# Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento matemático a partir de situaciones del entorno métrico en estudiantes de educación básica y media del municipio de Sincelejo<sup>1</sup>

Teaching strategies to enhance mathematical thinking from environmental situations students metric education of the municipality of Sincelejo

Ensinar estratégias para melhorar o pensamento matemático a partir de situações ambientais estudantes educação métrica do município de Sincelejo

Recibido: mayo de 2013  
Aceptado: agosto de 2013

Jairo Escorcía Mercado<sup>2</sup>  
Alfonso Eduardo Chaucanés Jácome<sup>3</sup>  
Atilano Medrano Suarez<sup>4</sup>  
Eugenio Therán Palacio<sup>5</sup>

## Resumen

En éste trabajo se reportan resultados de la investigación que referencia el título. El proyecto se desarrolló en estudiantes de noveno grado, de Educación Básica, a través de situaciones problema del contexto sociocultural y de las ciencias, bajo un diseño cualitativo y en las tres fases; diseño y aplicación de una prueba diagnóstica, para reconocimiento de posibles dificultades de los estudiantes, intervención en el aula, para superación de las dificultades detectadas, y una prueba de contraste, para valorar el logro de las estrategias aplicadas y obtener información para mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes. Los resultados muestran avances significativos de los estudiantes en cuanto a la comprensión de los conceptos, procedimientos y aplicaciones del pensamiento métrico.

**Palabras clave:** Pensamiento matemático; resolución de problemas contextualizados; enseñanza; metodología de enseñanza; metodología de trabajo en el aula; estrategia didáctica; matemáticas escolares; medida.

## Abstract

In this work we report research results that reference the title. The project was developed in freshmen, Basic Education, through sociocultural problem situations and science under a qualitative design in three phases: design and implementation of a diagnostic test for recognition of potential difficulties of students, classroom intervention, to overcome the difficulties encountered, and contrast test to assess the achievement of the strategies applied and obtain information for improving student learning.

1 Artículo de Investigación.

2 Universidad de Sucre. Colombia. Contacto: escorciamercadojairo@yahoo.es

3 Universidad de Sucre. Colombia. Contacto: chaucane@yahoo.com

4 Universidad de Sucre. Colombia. Contacto: amedrasu@yahoo.es

5 Universidad de Sucre. Colombia. Contacto: etheran2000@yahoo.com.mx

The results show significant gains for students in terms of understanding the concepts, procedures and applications of thought metric.

**Keywords:** mathematical thinking, problem-solving situations, teaching, teaching methodology, methodology of work in the classroom teaching strategy; school mathematics; measure.

## Resumo

Neste trabalho, relatamos os resultados da investigação que fazem referência ao título. O projeto foi desenvolvido em calouros, a educação básica, por meio de situações problemáticas sócio-culturais e de ciência em um projeto qualitativo em três fases: concepção e implementação de um teste de diagnóstico para o reconhecimento de potenciais dificuldades dos alunos, a intervenção em sala de aula, para superar as dificuldades encontradas, e teste de contraste para avaliar o cumprimento das estratégias aplicadas e obter informações para melhorar a aprendizagem do aluno. Os resultados mostram ganhos significativos para os alunos em termos de compreensão dos conceitos, procedimentos e aplicações de pensamento métrica.

**Palavras-chave:** pensamento matemático, situações de resolução de problemas, ensino, metodologia de ensino, metodologia de trabalho na estratégia de ensino em sala de aula, a matemática escolar; medida.

## Planteamiento del problema de investigación

Existen elementos de juicio para determinar que los estudiantes de educación básica y media en Colombia presentan bajo rendimiento en el área de matemáticas. Los diferentes resultados de las pruebas censales tanto Nacionales como Internacionales, año tras año son desalentadores. Al juzgar por los resultados del Estudio Comparativo de Evaluación dirigido por la OCDE-PISA año 2009, donde el 38,8% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 1, lo que indica que tienen dificultades para usar la matemática con el fin de aprovechar oportunidades de aprendizaje y educación posteriores, pues no pueden identificar información ni llevar a cabo procedimientos que surgen de preguntas explícitas y claramente definidas. El 31,6% se clasificó en el nivel 1. Al sumar esta proporción con la de quienes están por debajo de ese nivel, se encuentra que el 70,4% de los alumnos no logra el desempeño mínimo establecido por PISA (nivel 2), en el cual

las personas están en capacidad de participar activamente en la sociedad.

Igualmente, un estudio realizado por el ICFES revela que la distribución de los estudiantes colombianos en los niveles de desempeño es una situación preocupante, pues casi la mitad (47.1%) está por debajo del mínimo, y año tras año, los estudiantes, salvo contadas excepciones no pasan de la media, ubicándose un alto porcentaje de estudiantes en niveles bajos en las pruebas saber. Como prueba de ello es que en el 2012, un 29 % de colegios oficiales se ubicó en niveles bajos de desempeño y en los privados esta cifra es del 11 %.

De acuerdo con Perez et.al(2012) se comprobó que hay una marcada tendencia en los docentes por privilegiar en el aula el abordaje del contenido de manera tradicional y algorítmico, mostrando una incongruencia entre la praxis pedagógica y las concepciones pedagógicas.

Frente a posibles causas de la problemática en estudio el grupo Pensamiento Matemático (PEMA) de

la Universidad de Sucre se planteo abordar la pregunta de investigación: ¿Qué estrategias didácticas posibilitarían potenciar el pensamiento matemático en estudiantes de educación básica y media del municipio de Sincelejo, de tal manera que haya correspondencia entre los procesos de formación en la línea del pensamiento métrico con las competencias específicas de la matemática?

### Marco de referencia conceptual

Vasco et al (2006) define los cinco tipos de pensamiento que hacen parte de la matemática, en especial el pensamiento Métrico hace referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones

Para el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) la competencia matemática de resolución de problemas se relaciona, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática, traducir la realidad a una estructura matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida. Verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema. (ICFES, 2007).

Para Freudenthal (1991) el objetivo es matematizar la realidad cotidiana. En donde aprender matemáticas significa hacer matemáticas, una actividad mental reflexiva en torno a resolver problemas situados en contextos realistas. La resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo.

Las estrategias en la solución de problemas se refieren a las operaciones mentales que los estudiantes utilizan para pensar sobre la representación de las metas y los datos con el fin de transformar éstos en metas y alcanzar una solución. Las estrategias incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente

### Metodología

Esta investigación se llevo a cabo siguiendo las siguientes fases:

*Fase diagnóstica:* Se revisaron las teorías en las cuales se fundamentó el trabajo de investigación y se delimitó el núcleo conceptual de la medición sobre el cual se centró el diseño de las estrategias didácticas a implementar. Se aplicó una prueba diagnóstica a los estudiantes de la población objeto de estudio, con miras a detectar los posibles espacios de dificultad que presentan los estudiantes de las instituciones en relación con el pensamiento métrico (didácticas, epistemológicos y cognitivos).

*Fase de intervención en el aula:* Se desarrollaron talleres orientados por el grupo de investigación. Algunos mediados por las nuevas tecnologías de las calculadoras graficadoras y de los software Cabri, Derive, etc. Los talleres aplicados a los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Antonio Lenis, buscaron superar las dificultades encontradas en los estudiantes en la prueba diagnóstica. Consistió en la implementación de una serie de situaciones problema, alrededor de treinta, relacionadas con los conceptos, procesos y contextos ya descritos del pensamiento métrico, así como de la aplicación de una evaluación del logro de los estudiantes y de la efectividad de las estrategias llevadas a cabo

*Fase de contraste:* Se aplicó una nueva prueba, buscando verificar los avances y dificultades presentados por los estudiantes, luego de la fase de intervención en el aula. Se analizaron los resultados obtenidos en las pruebas inicial, final y se presentó un informe final de la investigación con los logros obtenidos y dificultades aun a superar.

La dos pruebas constan de situaciones (8 y 7 respectivamente) según los indicadores de los estándares del pensamiento métrico, relacionadas con los conceptos de magnitud y medida, los procesos de estimar, calcular, conservación de la cantidad y de situaciones problema sobre el contexto métrico.

### Análisis de datos

Los resultados tanto cuantitativos como cualitativos obtenidos de la prueba diagnóstica sobre el pensamiento métrico, aplicada al grado noveno de cinco instituciones educativas de Sincelejo y a dos semestres de la Licenciatura en matemáticas de la universidad de sucre, permiten afirmar que los estudiantes dan muestra de un bajo nivel de desarrollo del pensamiento métrico. Se está privilegiando más el aprendizaje de lo numérico y algorítmico que el desarrollo de pensamiento matemático, pues hubo poco razonamiento. Muestran deficiencias en los conceptos de magnitud y unidades de medida, en los procesos de estimación y conservación de la cantidad y en la conversión de unidades del sistema métrico y en el manejo adecuado de resolución de problemas en contextos de medición

Tabla 1.

Contrastación entre los resultados de la prueba diagnóstica y de la posprueba del pensamiento métrico				
Prueba diagnóstica	Posprueba	# de aciertos		
		Prueba diagnóstica grupo experimental	Posprueba grupo experimental	Posprueba grupo control
#1	#1	0	26	5
#1,#8	#2	0	29	13
#7	#3	0	29	8
#5	#4	1	0	0
#6,#3	#5	0	7	8
#4	#6	0	10	5
#2	#7	0	15	14

Fuente: Elaboración propia

Al contrastar los resultados de la prueba diagnóstica y de la posprueba del pensamiento métrico se infiere que:

Los estudiantes tuvieron mejor desempeño en la posprueba que en la prueba diagnóstica, por cuanto al inicio los resultados fueron nulos y en esta hubo mayor desenvolvimiento, se dio más abordaje de los estudiantes en la solución correcta de las situaciones problema.

En la posprueba hubo cierto balance entre el manejo de lo algorítmico y el razonamiento matemático de los estudiantes, por cuanto al inicio se tendió más a lo algorítmico.

El grupo experimental tuvo mejor desempeño en la posprueba que el grupo control.

Se dio más dominio de los conceptos, procedimientos y aplicaciones relacionados con el pensamiento métrico en la posprueba que en la prueba diagnóstica, según el abordaje de los indicadores de los estándares del pensamiento métrico. Indicando esto que hubo un aprovechamiento de la labor llevada a cabo con la resolución de las situaciones problema abordadas durante las cinco semanas de trabajo con los estudiantes, es decir, fueron satisfactorias las estrategias implementadas.

### Conclusiones

Los estudiantes presentaron bajo nivel de comprensión y de conocimiento en lo referente a magnitudes, perímetro con áreas, lado con altura, lado con una diagonal, lado con el perímetro del triángulo, las formulas del área del paralelogramo con la del triángulo, en la conversión de las unidades de los sistemas de medidas, las cuales fueron abordadas de manera satisfactoria en la intervención, pero aun persisten algunas de ellas que deben superarse. Este trabajo se constituye en un esfuerzo para mejorar los niveles de desarrollo de la competencia matemática y del pensamiento matemático, en especial el del pensamiento métrico, por cuanto

éste hace parte del núcleo de conocimientos básicos que debe dominar todo ciudadano.

## Referencias

Freudenthal, H. (1991), *Why to Teach Mathematics so as to Be Useful*. Educational Studies in Mathematics, pp.3-8

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). (2007). *Fundamentación conceptual área de matemáticas*. Grupo de evaluación de la educación superior. Bogotá. Colombia.

Pérez et al (2012). *Concepciones de los docentes de matemáticas sobre la enseñanza de los números enteros y su relación con los lineamientos y estándares de competencias*. Programa Maestría en Educación SUE CARIBE,

Vasco et al. (2006). Ministerio de Educación Nacional. *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* Imprenta Nacional de Colombia