



Problemas de los Estamentos Estudiantes/Docentes en el Proceso del Desarrollo del Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos.

Teovaldo García Romero¹
teovaldogarcia@unicesar.edu.co

Hamilton Jair García Castro².
hjgarcia@urbe.edu.

Resumen

Este trabajo, analizó las dificultades y potencialidades que presentan los estudiantes y docentes en el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos, en la enseñanza de la Educación Básica Secundaria, y Media del Departamento del Cesar. Esta temática se originó, a partir de las preocupaciones y reflexiones producto de las interacciones con los docentes en los diferentes talleres y capacitaciones brindadas por los autores del presente documento; en los cuales, se evidenciaron que en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, la integralidad de las matemáticas escolares propias del pensamiento numérico, con los estudiantes y el contexto, se desarrollan de manera independientes, como si ellos no existieran; con metodologías tradicionales y obsoletas, las cuales no conciernen con las necesidades propias del siglo XXI. Por ende hoy, la globalización de la investigación matemática, le apunta a aquellos elementos que privilegien la posibilidad de construir el saber matemático desde una perspectiva interdisciplinar. El alcance de las conclusiones y recomendaciones abarcan, asesorías y acompañamientos a las diferentes Secretarías de Educación del Departamento. Por esta razón, la metodología empleada fue la combinación de la investigación exploratoria con la investigación concluyente; fundamentada ésta última en el diseño descriptivo.

Palabras clave: Pensamiento numérico, número, operaciones, educación matemática.

Abstract.

This paper analyzed the difficulties and potentialities that students and teachers have in the development of numerical thinking and number systems, in the teaching of Secondary, and Middle Education in the Department of Cesar. This theme originated from the concerns and reflections resulting from the interactions with teachers in the different workshops and training provided by the authors of this document; in which, it was evident that in the development of the teaching-learning process, the integrality of school mathematics proper to numerical thinking, with the students and the context, are developed independently, as if they did not exist; with traditional and obsolete methodologies, which do not concern the needs of the 21st century. Therefore today, the globalization of mathematical research, points to those elements that privilege the possibility of building mathematical knowledge from an interdisciplinary perspective. The scope of the conclusions and recommendations cover, advice and accompaniment to the different Department Secretaries of Education. For this reason, the methodology used was the combination of exploratory research with conclusive research; based on the latter in the descriptive design.

Keywords: Numerical thinking, number, operations, mathematical education.

1. INTRODUCCIÓN.

¹ Lic. Esp. Msc. Dr. Docente Universidad Popular del Cesar.

² Ing. Msc. Dr. Docente Unad



Las matemáticas y la formación matemática forman parte de la educación obligatoria en todas las esferas académicas del tejido social-cultural de las comunidades, del orden glocal y global; contribuyendo así de esta manera plenamente al desarrollo cultural y económico. Por ende, a la construcción de la formación individual y a la integración social de las colectividades. Esto indudablemente, puede constatarse desde diferentes puntos de vista; puesto que las matemáticas constituyen una disciplina que, a lo largo de su evolución histórica, ha dado respuesta a necesidades sociales y científicas en todas las civilizaciones proporcionando instrumentos para construir un mundo inteligible basado en la construcción del conocimiento, lo cual les confiere un papel preponderante en los modos cultural de las diferentes sociedades, (García y García, 2015).

De igual manera, su misma naturaleza, le imprime características esenciales, significativamente tangibles en las nociones y estructuras que la conforman, impulsando y asistiendo de manera singular a la formación del hombre-contexto y lógicamente al desarrollo de sus facultades y capacidades competitivas en esta sociedad globalizada. Así como también, al cultivo de su grafía. Finalmente, las matemáticas proporcionan herramientas para la investigación, visibles a través de la modelación en el desarrollo económico e innovativos, tendientes a la construcción de riqueza, a la formación de profesionales aptos competitivamente para su desempeño en la vida laboral, por lo cual constituye parte importante del patrimonio en tiempo presente y real, en la modelización de los avances de la ciencia y la tecnología de las comunidades científicas revertidos estos en las colectividades en términos generales, (García y García, 2015).

Por otra parte, los referentes legales de este trabajo están sustentados, en los fundamentos jurídicos universales de la Ley General de Educación Colombiana (ley 115 de 1994), Lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998) y Estándares Básicos de calidad de matemáticas (MEN, 2003). Donde inexcusablemente, inciden en los planteamientos actuales de la educación en general y la educación matemática escolar Colombiana en particular. Por ende, proponen organizar el currículo relacionando, procesos generales, conocimientos básicos y contexto, (MEN, 1998. p. 35-36). En tal sentido, el MEN, plantea que para el área de matemáticas, específicamente se hace énfasis en tres grandes aspectos, presente en toda actividad matemática: Procesos Generales, Conocimientos Básicos y el Contexto.

En ese orden de ideas, la temática a trabajar se organiza en cinco tipos de pensamiento: Pensamiento numérico y sistemas numéricos; Pensamiento espacial y sistemas geométricos; Pensamiento métrico y sistemas de medidas; Pensamiento aleatorio y sistemas de datos; Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. Finalmente, se formulan los estándares por grupos de grados, desde el Preescolar hasta la Educación Media.

En concomitancia con lo anterior, es importante destacar que el origen de la problemática que motiva esta responsabilidad, está relacionado con las constantes especulaciones que se escuchan por parte de los docentes y estudiantes con respecto a las dificultades y potencialidades de los estudiantes y docentes en el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos en situaciones tales como:



¿En la estructuración y construcción del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, se insinúa que cada uno pueda llevarse a cabo de forma independiente y desligarse de los demás? ¿El asumir que el pensamiento numérico, es abordable en varios grados de educación, implica que se haga una reflexión en torno a las relaciones entre los procesos implícitos y explícitos que puedan desarrollar los estudiantes? ¿De qué manera afrontar los conocimientos básicos que posee el pensamiento numérico y cuál el tipo de contextos que pueden ser aprovechados para que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas?

Entonces, el argumento central gira en torno a analizar las dificultades y potencialidades que presentan los estudiantes y docentes en el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos, para así poder construir y fomentar un conocimiento reflexivo crítico que, junto con el conocimiento especializado, consoliden la capacidad de los individuos para actuar en esta sociedad convulsionada por la globalización de la educación. Además, es una investigación del servicio educativo que muestra la realidad de una situación que necesita la atención y actualización, por parte de las autoridades educativas; de ahí que el significado de este estudio, está en la aplicación práctica, orientada a la búsqueda de soluciones a la situación problémica de acuerdo a los hallazgos encontrados, con base en las conclusiones y recomendaciones, (García y García, 2015).

2. MÉTODO.

La metodología empleada, fue la combinación de la investigación exploratoria con la investigación concluyente; fundamentada ésta última en el método estadístico, que es el que corresponde al diseño descriptivo. Para ello, se tomó la población estudiantil incluyendo los de la Básica y la Media de 136.748, y para los docentes de 4.681, con una muestra significativa para los estudiantes así: Básica 2.335; Media 2.183. De igual manera, para los docentes la muestra fue de 517.

Para recabar la información requerida, se aplicó a las muestras seleccionadas un cuestionario tipo Likert, el cual sus respuestas fueron categorizadas y sistematizadas, a través de la aplicación en forma reiterativa de la estadística, teniendo en cuenta el baremo construido por los autores, para hacer el análisis y la discusión de los resultados; por ende, finalmente lograr los objetivos propuestos y, las conclusiones finales.

3°. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1°. Análisis de datos.

a) Para los estudiantes.

1°. Comprensión de los números y la numeración.

Cuando el profesor abordó la temática en comento, (Rico, 1987), (Rico, y Lupiáñez, 2008), el 61,4%, de los docentes sólo se limitó a su utilización trivial como contar y muy poco a la comprensión conceptual de los mismos, en forma aislada de los diferentes significados de acuerdo al contexto.

2°. Comprensión del concepto de las operaciones.

Al trabajar la temática propuesta, (NCTM, 1989; Dickson, 1991; Rico, 1987; McIntosh, 1992), el 64%, de los estudiantes coligen que el docente reconoce el significado de las operaciones en contextos concretos y las relaciones entre ellos. Pero no reconocen los diferentes tipos de situaciones de la adicción y sustracción.

3°. Comprensión significativa del sistema de numeración.

El 67,4%, de la Básica conceptuaron que lo fundamental no es la apreciación del tamaño de los números, sino su estructura, organización y regularidad. Como también, se enfatizó en contar, agrupar y el uso del valor posicional. No obstante, el 71, %, de la Media, afirmaron que no se enfatizó en que, el sistema se basa en el principio de agrupaciones sucesivas, mientras que se enfatizó en que la comprensión del valor posicional es esencial en el desarrollo de conceptos numéricos.

4°. Comprensión de las propiedades matemáticas de las operaciones.

El 69,4%, afirman que se enfatizó en la capacidad de manejar, los números con solvencia y las propiedades en la solución de problemas de la vida cotidiana. No obstante, se centró en resaltar la importancia de los enunciados y algunas reglas, y no a la capacidad de manejar las propiedades de las operaciones.

b) Para los docentes.

1°. Nivel académico.

De acuerdo a los guarismos de la muestra aplicada a los docentes, se pudo comprobar que el 73%, de los docentes del Departamento del Cesar, poseen título de Licenciado, mientras que el 27% tienen título en otras áreas del conocimiento.

2°. Marco conceptual del pensamiento numérico.

El 60%, lo considera que es un fenómeno social y cultural, cuya importancia para la sociedad tecnológica es determinante, en la transmisión y modelación de los significados y los valores compartidos a través de las acciones comunicativas, (Sosa, y Carrillo, 2010). Mientras el 40%, lo considera como un conjunto de fenómenos no matemáticos que proveen de significados iniciales a los conceptos que posteriormente se constituyen en saberes matemáticos.

3°. Estructuras Numéricas.

El 61%, piensan que es un estudio de las competencias cognitivas, que sostienen un dominio significativo de las estructuras numéricas, de su desarrollo, diagnóstico y tratamiento de los errores y dificultades en la comprensión de los escolares sobre estas estructuras, (MEN, 1998). Por último, el 39% piensan que, su cavilación se inicia en la aritmética colegial y en las nociones básicas, de números que dan lugar al sistema de los conceptos básicos del análisis posterior del mismo.

4°. Comprensión del concepto de las operaciones.

El 57%, de los docentes, no reconocen la comprensión del concepto de las operaciones.



5°. Aplicación de los números y las operaciones.

La mayoría resaltan la comprensión, de las relaciones entre el contexto del problema y el cálculo necesario, como también enfatizan en las diferentes estrategias y la necesidad de verificar datos y resultados, (Godino, 2009).

6°. Dificultades al trabajar el pensamiento numérico.

La mayoría resaltan, el excesivo número de alumnos por curso; por ende, ese crecimiento desaforado dificulta la apropiación, entendimiento, y manejo en situaciones escolares y del contexto el pensamiento numérico.

7°. Concepción sobre la naturaleza de las matemáticas.

El 65%, de los docentes no tiene en cuenta la relación de los objetos matemáticos, con el contexto, visionándola como símbolos estáticos que no interactúan en forma interdisciplinar, (MEN, 2003).

4°. Conclusiones.

Los resultados más relevantes fueron:

a). Los docentes cuando abordaron, el concepto de número y de numeración, se circunscribieron a su práctica y muy poco, a la comprensión conceptual de los mismos, (MEN, 1994, 1989, 2003). Sin embargo, los estudiantes conceptuaron que lo fundamental no era, la operación del tamaño de los números, sino su estructura, organización y regularidad del sistema de numeración en dónde sus unidades se agrupan en decenas, centenas, y así sucesivamente.

b). De igual manera, concluyeron que el concepto de las operaciones no eran los diversos tipos de situaciones de adición, sustracción, multiplicación y división; sino que el fundamento está, en reconocer el significado de las operaciones en contextos concretos, sus modelos usuales, propiedades y efectos como también sus relaciones entre ellas.

c). Los estudiantes expresaron que el docente, sólo hizo referencia al cálculo mental y no a la comprensión de los conceptos, ni al significado de las operaciones para el desarrollo del pensamiento numérico. No obstante, los docentes conceptuaron que ellos resaltan la comprensión de las relaciones entre el contexto del problema y el cálculo mismo, como también enfatizan en las diferentes estrategias y la necesidad de verificar datos y resultados.

4°. LAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Dickson, L Brown, M y Gibson, (1991). El aprendizaje de las matemáticas, Barcelona, Editorial Labor, S.A, 1991.



- Inglés, L. (2009). Establecer una agenda para la investigación internacional en educación matemática. En L. English (Ed.), *Manual de investigación internacional en educación matemática* (pp. 3-19). Nueva York: Routledge.
- García R, Teovaldo; García C, Hamilton J, (2015), Artículo publicado en RECME: Revista Colombiana de Matemática Educativa ISSN 25000-5251. Número 1, Vol. 1 Junio-Diciembre de 2015 ISSN 2500-5251 (En línea) <http://ojs.asocolme.org/index.php/RECME> 207-211.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- NCTM, (1989). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston.
- MEN (1994), *Ley General de Educación 115 de 1994*.
- MEN (2003), *Estándares Básicos de la calidad de las matemáticas*.
- MEN (1998), *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Editorial Magisterio, ISBN: 958-691-0504, Bogotá.
- Mcintosh, A; Reys, B. J. (1992). Marco propuesto para examinar el sentido básico de los números. Para el aprendizaje de las matemáticas 12, 3. FLM Publishing Asociación, White Rock, British Columbia, Canadá.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. ISSN. 1696-2095. No 17, Vol. 7 (1) 2009, PP: 239-242.
- Rico, Luis; Castro, E, (1987). *Fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid, Editorial Síntesis.
- Sosa, L., Carrillo, J. (2010). Caracterización del conocimiento matemático para la enseñanza. (MKT) de matrices en bachillerato. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo & T. A. Sierra. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV*, 569-580. Lleida: SEIEM.