

El rol de los estándares para matemáticas en el discurso de profesores de primaria: Una visión sobre el desarrollo del pensamiento algebraico

Janeth Castellanos Rodríguez*, Juddy Amparo Valderrama Moreno*,
Solange Roa Fuentes**

*Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

**Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

janethe.26@gmail.com; juddyamparo@gmail.com; roafuentes@gmail.com.

Resumen

En este artículo se describe una propuesta de investigación que está en proceso de diseño, la cual pretende hacer un análisis acerca de los elementos que hacen parte del Discurso Matemático Escolar en cuanto al desarrollo del Pensamiento Algebraico en profesores que enseñan matemáticas en primaria. Para este proceso se tienen como referentes documentos que contienen los parámetros estandarizados para el área de Matemática tanto a nivel internacional de la NCTM como a nivel nacional del MEN. La base conceptual de este trabajo se desarrolla a través de tres categorías: Los Estándares de Competencia, el Pensamiento Algebraico y el Discurso Matemático Escolar. En este escrito se destacan aspectos teóricos del trabajo y el método que lo guía.

1. Introducción

En los últimos 20 años los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra han tenido grandes cambios en cuanto a la edad de iniciación de los estudiantes en esta área de las matemáticas, esto se debe a que se ha trabajado en investigaciones y propuestas, las cuales han corroborado que el desarrollo del Pensamiento Algebraico en edades tempranas preparan a los niños para enfrentarse en la construcción de procesos algebraicos más complejos.

El propósito de este artículo es mostrar los avances de nuestro trabajo, el cual inicia con una mirada a los documentos públicos y estandarizados que orientan el proceso de enseñanza de las matemáticas, principalmente en lo que tiene que ver con el Pensamiento Algebraico, en un ámbito internacional y nacional; nos referimos a los Principios y Estándares Básicos para la Matemática, de las NTCM y a Los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia, del MEN. Además, se trata a groso modo las bases conceptuales sobre las cuales cimentamos nuestro trabajo, profundizando en las tres categorías en las que se estructura nuestra

propuesta. Finalmente, mostramos la ruta metodológica que guía nuestra práctica, teniendo en cuenta que, por sus características este proceso investigativo se inscribe en un diseño cualitativo etnográfico con estudio de casos; así mismo se da una idea sobre los resultados e impacto esperados.

2. Pensamiento algebraico en los primeros años escolares

A nivel internacional y a nivel nacional el estudio del Álgebra en edades tempranas ha sido un tema de interés, es así que en estos dos ámbitos encontramos documentos de dominio público que se constituyen en un referente conceptual a la hora de enseñar las Matemáticas. A nivel Internacional se cuenta con Los Principios y Estándares para la Educación Matemática publicados por la *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000, por sus siglas en inglés) y a nivel nacional se cuenta con dos documentos bandera publicados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), los Lineamientos Curriculares publicados en 1998 y Los Estándares Básicos de Competencia en Matemática publicados en el año 2006. En estos documentos se describe lo que la matemática debe enseñar en los diferentes niveles, y su propósito es integrar la enseñanza de las matemáticas en un contexto de situaciones problema, con una visión global e integral fundamentada en tres grandes aspectos: los Procesos, Conocimientos Básicos y el Contexto.

Desde los documentos anteriormente citados nos centraremos en lo que ocupa nuestro interés: dar una mirada a la enseñanza del Pensamiento Algebraico en la básica primaria, entendiendo que dicho pensamiento debe ir más allá de la aritmética y el cálculo, de tal manera que los estudiantes logren comprender profundamente las estructuras matemáticas. Cai y Knuth (2011) mencionan que “no se trata tan solo de suavizar el paso de la aritmética al álgebra, debe ser un proceso que permita entender y comprender las matemáticas a través del desarrollo de caminos particulares de pensamiento, que incluye el análisis de relaciones entre cantidades, el reconocimiento de estructuras, el estudio del cambio, la generalización, la prueba y la predicción” (p.ix).

Por otra parte resaltamos el interés de estudiar el desarrollo del Pensamiento Algebraico a tempranas edades en dos propuestas: Pre-Álgebra y *Early Algebra*. En Molina (2009) encontramos un trabajo basado en Early-Álgebra, con el que se propone un aprendizaje por comprensión que se propone facilitar el aprendizaje del Álgebra. Así mismo la Pre-Álgebra es una propuesta muy similar a la expuesta anteriormente, Molina (2009) destaca que su principal objetivo es facilitar la transición entre la aritmética y el Álgebra, evitando así rupturas o cortes entre ambas, como las que enfrentamos diariamente en las aulas de clase. De igual forma Merino (2012) enfoca su estudio del Pensamiento Algebraico enmarcándolo en el campo de *Early Algebra*, donde hace relevancia a la introducción de modos de Pensamiento Algebraico en la Matemática escolar desde los primeros cursos escolares.

Dado nuestro contexto vemos la necesidad de hacer un análisis y una comparación entre lo estipulado en Los Estándares Básicos de Competencia del MEN (2006), en cuanto a lo referente al Pensamiento Algebraico entendido desde el Pensamiento Variacional y los Sistemas Algebraicos y Analíticos y la manera como éstos permean el discurso del profesor de básica primaria en la clase de Matemáticas, por tanto formulamos la siguiente pregunta: *¿Cómo los docentes de Básica Primaria incorporan los Estándares Básicos de Competencia en su Discurso Matemático para promover el desarrollo del Pensamiento Algebraico en sus estudiantes?*

3. Desarrollo del álgebra escolar desde tres ejes

Los **Estándares** para el área de matemáticas “deben entenderse en términos de procesos de desarrollo de competencias, los cuales se trabajan de manera gradual e integral, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el desarrollo de las competencias a lo largo del proceso educativo” (MEN, 2006, p.76). Para nuestro caso se sitúa en el Pensamiento Algebraico y se toma del Pensamiento Variacional y los Sistemas Algebraicos; los Estándares son definidos desde el MEN (2006) como criterios claros y públicos que permiten juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad en cuanto al pensamiento matemático. Además tomaremos de referencia lo estipulado por la NCTM (2000) con respecto al concepto de Estándar de Álgebra, el cual se centra en las relaciones entre cantidades incluyendo las funciones, las formas de representaciones de las relaciones matemáticas y el estudio del cambio.

En el estudio del **Pensamiento Algebraico** no se hace referencia al punto de llegada del álgebra y su continuidad por funciones en cálculo, sino al estudio de patrones y relaciones que llevan al proceso de generalización, además del estudio del cambio y la variación desde los primeros años escolares. El MEN (2006) se refiere a la Variación y Cambio, y a los Sistemas Analíticos y Algebraicos como el reconocimiento, la percepción, la identificación y caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos al igual que su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos. También enfatiza en tres ejes en que se recogen los estándares de este pensamiento: patrones y regularidades, procesos algebraicos y análisis de funciones (Posada, 2005); los cuales deben ser desarrollados de tal forma que, a través de situaciones de contexto el estudiante realice procesos de ver, decir, registrar, argumentar, validar y generalizar. Es así que entenderemos estos ejes desde diferentes miradas, para determinar los procesos que aportan al desarrollo del Pensamiento Algebraico.

Finalmente hablaremos de un último eje el **Discurso Matemático Escolar**, el cual hace referencia a las estrategias que el maestro pone en juego en el momento de preparar y llevar al aula un saber erudito, de manera tal, que este pase a ser un conocimiento asequible para el niño o joven a quien va dirigido. Desde el MEN (1998) se habla de una repersonalización del

conocimiento, pues este debe nacer de adaptaciones o situaciones específicas, dando respuesta a las condiciones naturales que tienen sentido para el alumno.

Por su parte Cantoral (2004) habla de la formas de difusión del saber a través de un proceso en el que el “saber ha de ser problematizado antes de ser llevado al aula con el fin de desnaturalizarlo o desmatematizarlo en un complejo de prácticas de naturaleza social que den sentido y significado al saber matemático posibilitando su carácter heurístico y funcional” (p.6). Es así que el profesor ha de crear las condiciones necesarias para producir la apropiación del conocimiento por parte del estudiante, de tal manera que le permita ser aplicado a contextos diversos según las necesidades.

Por otra parte es importante mencionar el papel fundamental que juega la comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, así por ejemplo los niños deben aprender a explicar y sustentar sus respuestas, a describir sus estrategias, a interpretar sus gráficos y símbolos, entre otros. En este sentido Montiel (2006) se refiere al Discurso Matemático Escolar como “el conjunto de interacciones entre profesor y estudiantes, dirigidas por la exposición coherente de los saberes escolares; es la forma de tratar didácticamente los objetos matemáticos en clase” (p.3). El Discurso Matemático Escolar tiene gran amplitud en cuanto a sus definiciones, sin embargo para este caso lo entenderemos desde Chevallard (1998) como un conjunto de acciones didácticas (métodos y técnicas) llevadas al aula con el propósito de crear las condiciones pertinentes que posibiliten la aprehensión de un saber matemático. Dicho saber antes de llegar al aula debe pasar por una transformación matemática que consiste en establecer puentes que logren conectar el saber erudito con el saber didáctico, proceso considerado como trasposición didáctica. Esta transformación la debe hacer el docente a través la contextualización de dicho contenido para que pueda ser asimilado, aplicado y funcional para el estudiante.

4. Ruta metodológica

Esta investigación es cualitativa con un enfoque etnográfico con estudio de casos. A lo largo del estudio, no buscamos hacer una generalización de resultados, sino una descripción minuciosa de una realidad del proceso enseñanza y aprendizaje que permita enriquecer la comprensión del discurso Matemático Escolar y los elementos empleados en él. Desde este punto de vista la investigación busca descubrir, construir e interpretar una realidad vivenciada en la clase de matemáticas.

Esta investigación se llevará a cabo con docentes de Básica Primaria que orientan el área de Matemáticas en instituciones educativas públicas.

Este trabajo se desarrollará en 4 fases:

- Fase 1: Estudio de Concepciones, lo que el profesor dice.
- Fase 2: Revisión Documental, lo que el profesor planea.
- Fase 3: Trabajo en el aula, lo que el profesor hace.
- Fase 4. Entrevista en profundidad, lo que el profesor sabe.

5. Resultados e impacto esperado

Al finalizar esta investigación se tendrá fundamentos teóricos que den cuenta del trabajo que se realiza en las instituciones educativas en cuanto al desarrollo del Pensamiento Algebraico en los niveles de la básica primaria. De igual forma se tendrá claridad sobre el rol que desempeñan los Estándares Básicos de Competencia en el Discurso Matemático Escolar y la manera como son contextualizados y llevados al aula en el desarrollo el Pensamiento Algebraico.

Es así que al finalizar este trabajo se espera tener los siguientes impactos:

- Generar espacios de diálogo al interior de las instituciones educativas.
- Crear la necesidad de la Formación Académica de los docentes que orientan el área de matemáticas en primaria.
- Reflexionar sobre la interpretación y el análisis realizado hasta el momento sobre los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas.

6. Referencias bibliograficas

- Cai, J. & Knuth, E. (2011). A Global dialogue about Early Algebraization from multiple perspectives en J. Cai y E. Knuth (Eds.) *Early Algebraization* (pp. i-x). Berlin: Springer.
- Cantoral, R. (2001). *Enseñanza de la Matematica en la Educación Superior, de Revista Electrónica Sinéctica*, (19) 3-27.
- Cantoral , R. (2004). *Desarrollo del Pensamiento y Lenguaje Variacional, una mirada socioepistemológica*. Díaz, L. (eds). Acta Latinoamericana de Matemáticas Educativa (Volumen 4 pp. 1-9). Mexico: Comité Latinoamericano de matemática Educativa.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*: Autor. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estádares Básicos de Competencia en Matemáticas*. Recuperado el 07 de 08 de 2010, de Estádares Básicos de Competencia en Matemáticas.: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

- Merino, E. (2012). Patrones y Representaciones de Alumnos de 5° de Educación Primaria en una Tarea Generalización. (Tesis de Master no publicada). Universidad de Granada, España.
- Molina, M. (2006). Desarrollo del Pensamiento Relacional y Comprensión del Signo Igual por alumnos de tercero de Educación Primaria. (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Granada. Granada.
- Montiel, G. (2010). Hacia el rediseño del discurso: Formación docente en línea centrada en la resignificación de la Matemática Escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(4), 69-84.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*.
- Posada, M. (2005). *Interpretación e implementación de los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas*. Medellín Colombia. Digital Express Ltda.