
Procesos de objetivación de estudiantes de Básica Primaria en tareas sobre generalización de patrones

Carolina Martínez⁸⁴ Solange Roa Fuentes⁸⁵

Rodolfo Vergel⁸⁶

Resumen

En este documento se presentan algunas ideas fundamentales implicadas en un proyecto de investigación de maestría, que toma como fundamento la teoría cultural de la objetivación, cuyo propósito es identificar y analizar los procesos de objetivación que desarrollan estudiantes de educación básica primaria (10-11 años), en su actividad matemática, considerada como una actividad semiótica, cuando se enfrentan a tareas que implican generalización de patrones. La metodología propuesta es multi-semiótica, la cual estudia el papel y la relación de los diferentes recursos semióticos (corporales, lingüísticos, simbólicos) en la producción de significados. Específicamente, la investigación desea aportar luces en relación con el rol de los medios semióticos de objetivación en el proceso de lograr una forma estable de conciencia de la manera en que las tareas propuestas pueden ser abordadas algebraicamente.

Palabras & frases claves: pensamiento algebraico temprano, objetivación, generalización de patrones.

Introducción

El desarrollo de ideas algebraicas en los niveles educativos básicos es un tema de creciente interés tanto en propuestas curriculares como en investigación en Educación Matemática ([2], [1] y [11]). Según Cai y Knuth [1] un desarrollo del pensamiento algebraico temprano podría facilitar a los estudiantes el estudio de conceptos más complejos del álgebra en niveles superiores. Sin embargo, Cai y Knuth [1] indican que se requiere profundizar en investigación sobre mejores maneras de potenciar el pensamiento algebraico, incluso en temas que han sido tradicionalmente aritméticos. En este sentido Radford [8] muestra que si bien en la escuela *el pensamiento aritmético ha sido asumido como prerrequisito para la emergencia y desarrollo del pensamiento algebraico* (p. 258), es posible en grados elementales promover en los estudiantes formas elementales de pensamiento algebraico. Los resultados de recientes investigaciones ([5]) reconocen un espacio de una zona conceptual, denominada zona de emergencia del pensamiento algebraico, donde los estudiantes de grados elementales pueden

⁸⁴Universidad Industrial de Santander Bucaramanga-Colombia, e-mail: carolinamartinez47@hotmail.com

⁸⁵Escuela de Matemáticas, Universidad Industrial de Santander Bucaramanga-Colombia, e-mail: roafuentes@gmail.com

⁸⁶Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá-Colombia, e-mail: rodolfovergel@gmail.com

empezar a pensar en forma algebraica aún en ausencia de signos alfanuméricos del álgebra. Sin embargo, estos resultados han sido ignorados tal vez por falta de una clara distinción entre el pensamiento aritmético y el pensamiento algebraico. Es de nuestro interés aportar evidencias empíricas que contribuyan a desentrañar las filiaciones y rupturas entre las generalizaciones de tipo aritmético y las generalizaciones de tipo algebraico, ya que las evidencias empíricas y las reflexiones de corte epistemológico sugieren la presencia de una zona en la que las formas de pensamiento aritmético *sófsticado* y algebraico *simple* están muy cerca ([10]). Por tanto en esta investigación consideramos importante investigar: ¿Qué procesos de objetivación desarrollan estudiantes de grado quinto de primaria cuando abordan tareas sobre generalización de patrones figurales y numéricos?

La teoría de la objetivación

La teoría de la objetivación es una teoría sociocultural en Educación Matemática que retoma la dimensión ética, estética, y social. Para Radford [3] el objetivo de la teoría de la objetivación es intentar dar cuenta de los procesos de enseñanza y aprendizaje, planteándolos como procesos histórico-culturales.

La teoría de la objetivación postula el objetivo de la Educación Matemática como un esfuerzo político, social, histórico cultural dirigido a la creación de sujetos reflexivos y éticos quienes se posicionan críticamente en discursos y prácticas matemáticas constituidas histórica y culturalmente. ([7, pág. 135-136])

En este sentido la educación se concibe de otra manera, es más que sólo aprender algo, es un proceso dialéctico donde el conocimiento va transformando al ser. Por lo tanto, los procesos de enseñanza y aprendizaje no se ven como entidades distintas, sino como una misma actividad, definida como una labor conjunta, un proceso de continuo cambio del ser y el saber. Como consecuencia, Radford [6] propone que los esfuerzos de la teoría de la objetivación van encaminados a la comprensión y producción de saberes y de subjetividades en el aula, además de promover aquellas formas de acción pedagógica que pueden llevar a una enseñanza y aprendizaje significativo, es decir, no alienante, en que el sujeto tiene la posibilidad de dar su opinión y posicionarse críticamente.

Metodología multi-semiótica

La metodología multi-semiótica propuesta por Radford y Sabena [9] se caracteriza por dar cuenta de cómo el saber histórico-cultural como pura posibilidad se transforma en objeto de conciencia a medida que profesores y estudiantes movilizan recursos semióticos a través de la actividad en el sentido de Leont'ev's. La metodología se compone de cuatro etapas: diseño de actividades o tareas, implementación de las actividades en el aula de clase, recolección y selección de datos e interpretación de datos. Los sujetos de estudio serán estudiantes de básica primaria, grado 5, con edades comprendidas entre 10 – 11 años, de una institución educativa de la región. Los instrumentos para la recolección de la información serán: registro audiovisual de cada actividad y hojas

de trabajo de cada estudiante, los cuales una vez seleccionados se transcriben para su respectivo análisis. Debemos agregar que para la actividad dentro del aula de clase seguiremos tres fases definidas por Radford [4]: trabajo en pequeños grupos, intercambio entre los grupos y discusiones generales. A manera de ejemplo presentamos un fragmento de un episodio de la investigación de Vergel [10], donde estudiantes de 9 a 10 años se enfrentan a la tarea 1 de una secuencia figural (ver figura 1), para mostrar la manera en que los estudiantes movilizan diferentes medios semióticos en la actividad conjunta.

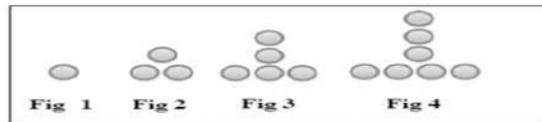


Figura 1. Secuencia figural apoyada por representación tabular [10, pág. 92]

Santiago: eh (...), es que parece, en el 2 (señala las figuras con todos los dedos de la mano derecha) hay dos bolas abajo y parece que se le montara (levanta un poco la mano y luego la baja rápidamente, simulando estar montando un círculo sobre el otro) la del 1 encima (con la otra mano, señala la figura 1 y hace como si la corriera encima de la figura 2) de la 2 (...)

Profesora Johanna: Ajam, bien.

Santiago: (...) y eso sigue (hace círculos hacia la derecha con su mano diestra) sucesivamente hasta el 4. (pág. 114)

En la conversación podemos observar como Santiago, a través de la labor conjunta con su profesora, moviliza diferentes recursos semióticos tales como señalamientos, gestos indexicales acompañado de expresiones lingüísticas para llegar a una toma de conciencia de la estructura espacial de la secuencia como primer paso captar una regularidad que implica la vinculación de la estructura espacial y la estructura numérica. Además, analizamos como la expresión ... *y eso sigue sucesivamente hasta el 4* sugiere que Santiago ha objetivado una regularidad para la secuencia, pero que no ha podido generalizarla para convertirla en abducción, ya que sus acciones estaban operando sobre las cuatro figuras dadas en la tarea.

Resultados esperados

Con esta investigación buscamos fomentar la iniciación temprana al pensamiento algebraico en estudiantes de grado quinto de básica primaria, a través de tareas sobre generalización de patrones figurales y numéricos, que permitan reconocer rasgos esenciales de la actividad algebraica. Además de aportar elementos asociados con la enseñanza y el aprendizaje del álgebra escolar que generen la reflexión de los docentes de matemáticas, esperamos vislumbrar formas alternativas de intervención en el aula que pongan de manifiesto el reconocimiento del carácter algebraico que tiene la aritmética.

Referencias

- [1] CAI, J., & KNUTH, E., *Early Algebrization: A Global Dialogue From Multiple Perspectives*. Early Algebrization: A Global Dialogue From Multiple Perspectives.

(2011).

- [2] NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, *Principles and Standards for School Mathematics* Reston, VA: Author. (2000).
- [3] RADFORD, L., *Elementos de una teoría cultural de la objetivación*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, número especial sobre semiótica, cultura y pensamiento matemático (editores invitados: L. Radford & B. D'Amore). (2006a):267-299.
- [4] RADFORD, L., *Algebraic thinking and the Generalization of Patterns: A semiotic perspective*. PME-NA, 1, (2006b)2-21.
- [5] RADFORD, L., *Layers of generality and types of generalization in pattern activities*. PNA, 4(2). (2010):37-62.
- [6] RADFORD, L., *En Torno a tres Problemas de la Generalización, en Rico, L., y otros (Eds.): Investigación en Didáctica de la Matemática*. Homenaje a Encarnación Castro. Granada. Comares. (2013):3-12.
- [7] RADFORD, L., *De la teoría de la objetivación*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática. 7(2), (2014a):132-150.
- [8] RADFORD, L. *The progressive development of early embodied algebraic thinking*. Mathematics Education Research Journal, 26. (2014b):257-277.
- [9] RADFORD, L. Y SABENA, C., *The Question of Method in a Vygotskian Semiotic Approach*. Dordrecht: Springer, Advances in Mathematics Education. (2015):157-182.
- [10] VERGEL, R. *Formas de Pensamiento Algebraico temprano en alumnos de cuarto y quinto grados de Educación Básica Primaria (9-10 años)* Tesis doctoral no publicada. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá-Colombia. (2014).
- [11] VERGEL, R. *Generalización de Patrones y formas de Pensamiento Algebraico Temprano*. PNA, 9(3). (2015):193-215.