

Generalización de patrones figurales y medios semióticos de objetivación movilizados por estudiantes de 8 y 9 años¹

*Adriana Lasprilla Herrera**

*Rodolfo Vergel Causado***

*Francisco Javier Camelo Bustos****

RESUMEN

Este escrito se inspira en las investigaciones sobre la semiótica cultural adelantadas por Radford. Los procesos interpretativos de los estudiantes se investigan a través de la objetivación del conocimiento y la configuración de los signos matemáticos, los gestos y las palabras que recurren a fin de alcanzar mayores niveles de conceptualización. El estudio describe y analiza brevemente los medios

semióticos de objetivación y los estratos de generalidad, en donde se evidenció tanto la riqueza de producción semiótica por parte de los estudiantes como la importancia que puede tener en el desarrollo de significado.

Palabras clave: generalización de patrones figurales, estratos de generalidad, medios semióticos de objetivación, contracción semiótica.

* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Dirección electrónica: arranala@gmail.com

** Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Dirección electrónica: rvergelc@udistrital.edu.co

*** Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Dirección electrónica: fjcamelob@udistrital.edu.co

¹ Este escrito hace parte del trabajo de grado de Lasprilla, A. (2012).

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

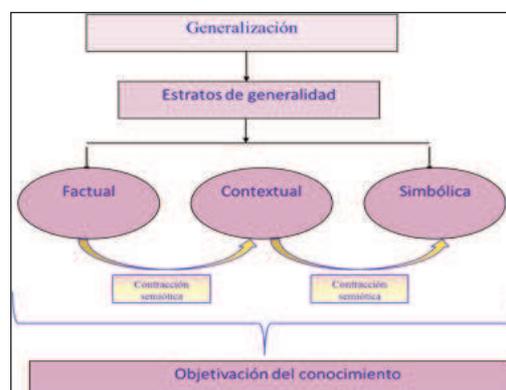
Resultados recientes sobre la semiótica cultural (Radford, 2008, 2009, 2010a, 2010b, Vergel, 2010) señalan la importancia de empezar a reconocer que en el trabajo de aula existe diversidad de medios de expresión de la producción matemática de los niños. De otra parte, investigaciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra han identificado que las dificultades que muestran los estudiantes pueden ser originadas por la manera como los docentes desarrollan los temas en clase. Por ejemplo, el Grupo Azarquiél (1993) afirma que la enseñanza tradicional del álgebra da prioridad a procesos algorítmicos más que a desarrollar procesos de pensamiento que permitan la construcción de un pensamiento algebraico. A este respecto, Mason et al. (1999, p. viii) comentan que en el álgebra: “[...] es indiscutible que la construcción del pensamiento algebraico tiene lugar a lo largo de un proceso paralelo y continuo dentro del trabajo aritmético y geométrico que se inicia en los primeros años”.

De lo anterior se desprende que se debe iniciar el desarrollo del pensamiento algebraico en los primeros cursos de la Educación Básica, lo que coincide con las ideas de Butto y Rojano (2000), según las cuales los tiempos didácticos para el aprendizaje del álgebra son prolongados, por lo que es conveniente iniciar en edades tempranas, aprovechando las fuentes de significados que están presentes en los contenidos matemáticos de la Educación Primaria. Lo cual sugiere que desde allí deben desarrollarse actividades que permitan el inicio y desarrollo del pensamiento algebraico y, en particular, que debe realizarse un trabajo con actividades de generalización de patrones figurales, pues permiten a los estudiantes acercarse a situaciones de variación, importantes para el desarrollo del pensamiento algebraico.

MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Fue necesario retomar ideas de Radford (2008, 2010a; 2010b) sobre la perspectiva semiótica cultural y aceptar que un estudiante aprende cuando está en la capacidad de movilizar objetos o medios semióticos (gestos, miradas, dibujos, recursos extra-lingüísticos, etc.) que le posibiliten acceder a una interpretación del objeto u objetivar el conocimiento. Esto es, la acción de convergencia del signo y del pensamiento que lleva a hacer aparente lo que en el mundo conceptual se perfila como meramente potencial. Más específicamente, objetivar es toparse con el objeto (con eso que objeta a la conciencia) en el encuentro entre lo subjetivo y lo cultural.

Radford (2008, 2010a, 2010b) muestra que cuando los estudiantes se enfrentan a tareas sobre generalización de patrones figurales, van reduciendo recursos semióticos, obligando, necesariamente, a concentrar su significado. Él ha denominado a este proceso de objetivación contracción semiótica, la cual puede evidenciarse por el avance o recorrido en los distintos estratos de generalidad, que se caracterizan por los medios semióticos de objetivación puestos en juego en su actividad reflexiva.



Para Radford (2010a), la generalización implica identificar lo común en una secuencia, para luego hacerlo extensible a todos los términos de la misma y generar la posibilidad de establecer, al final, una regla que permita determinar cualquier miembro. Así, y a partir de estos planteamientos, es posible considerar que la generalización puede ser analizada a través de estratos de generalidad, que dependen de los diversos medios semióticos de objetivación movilizados. Dicha dependencia posibilita clasificar tales estratos en factual, contextual y simbólico, como puede observarse en el diagrama a la derecha. Un estrato de generalidad es factual en la medida que la generalización surge de actividad perceptual, acciones sobre los números, gestos y palabras; mientras que el contextual es más fino, en términos de los medios semióticos que emplea, ya que es a partir de la observación de aspectos estructurales, como “el de arriba”, “el de abajo”, etc., que se da la generalización. Y el simbólico se refiere al uso de signos alfanuméricos del álgebra, en donde los medios semióticos empleados son los símbolos escritos. La idea de estrato de generalidad es teorizada en la perspectiva semiótica cultural asociada a los objetos matemáticos. En tal sentido, Santi (2010, p.69) señala que “el objeto matemático es una entidad estratificada en estratos de generalidad. Cada estrato de generalidad se asocia con una actividad reflexiva en particular determinada por las características de los medios semióticos de

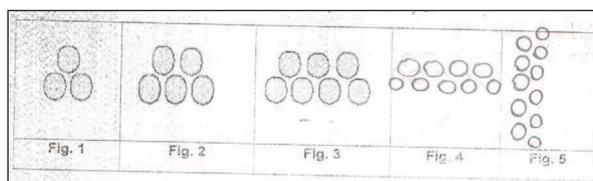
objetivación que median". Nos parece importante anotar que en su camino de generalizar, los estudiantes desarrollan procesos de objetivación, esto es, procesos sociales a través de los cuales capturan la lógica cultural con que los objetos de conocimiento han sido dados y se familiarizan con las formas de acción y pensamiento históricamente constituidas (Radford, 2009).

METODOLOGÍA

El trabajo es de corte cualitativo, en donde hubo una preocupación centrada en indagar los hechos o fenómenos educativos en su "realidad natural", sosteniendo una concepción holística. En otras palabras, se buscó comprender en profundidad y desde la totalidad contextual en que se producen las prácticas (Bravin y Pievin, 2008). Por lo tanto, el análisis fue de carácter cualitativo, fundamentalmente descriptivo-interpretativo y se realizó utilizando vídeos, notas de clase y el trabajo desarrollado por los estudiantes como instrumentos de recolección de información; la triangulación de estos fortaleció el análisis de los datos. La toma de datos se llevó a cabo con estudiantes de grado tercero (8 y 9 años), durante el desarrollo de tres sesiones de clase de matemáticas. Presentamos a continuación un ejemplo de descripción y análisis de los medios semióticos de objetivación movilizados por los estudiantes.

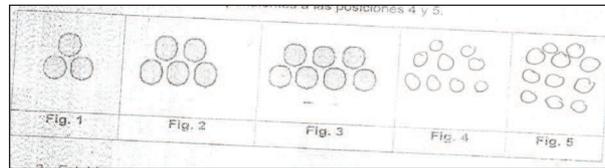
ANÁLISIS DE DATOS

El primer medio semiótico emergente se identificó cuando los niños realizaron dibujos de las posiciones cuatro y cinco; en este se dieron dos posibilidades: conservar la distribución geométrica de la figura y no hacerlo, como se puede ver en las figuras 1 y 2.



Nata, fig. 1

Nata consideró necesario conservar la distribución geométrica de la figura aunque por cuestiones de espacio la figura cinco la hizo en sentido vertical, (ver fig. 1), mientras que Car no prestó atención en la distribución de los círculos; para él era necesario considerar las cantidades de cada posición (ver fig. 2); este aspecto fue importante posteriormente, ya que el grupo que prestó atención a la distribución pudo establecer una generalización más eficiente en relación a quienes no tuvieron en cuenta este aspecto.



Nata, fig. 2

Aunque es importante considerar que los niños realizaron gestos que evidenciaban que no comprendían la situación¹, en el grupo de Lui, Feli y Nata, establecieron que para hallar las cantidades era necesario sumar 2 a la cantidad de la posición anterior, dando las cantidades como razón, comparando la cantidad de bolas y la posición. Para la posición ocho escribieron: 17/8, en la nueve: 19/9 y en la diez 21/10. Es importante mencionar que Lui, Feli y Nata usaron la regla para dibujar las posiciones pedidas, conservando la distribución espacial de los círculos de las primeras posiciones.



Car, fig. 2

Los medios semióticos movilizados para abordar la primera parte de la actividad, que en principio surgieron como signos que les permitieron acercarse a la tarea, se convierten en medios semióticos en la medida que en las posteriores sesiones les permitieron objetivar la generalización planteada, ya que los instrumentos, el dibujar, el usar la regla, el escribir las cantidades para cada posición, permitió plantear una solución. En este grupo se estableció una generalidad de otro tipo, que podría considerarse contextual, ya que, a partir de las cantidades de bolas en la parte superior y en la parte inferior de cualquier posición, y luego su suma, determinaron la cantidad total de bolas para cualquier posición. Esta forma de generalizar se caracteriza por sustituir gestos o ritmos por términos clave, como en este caso, la fila superior e inferior.

¹ La filmación y las fotos aquí mostradas fueron autorizadas para los fines de este trabajo por los padres de los niños.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo permitió analizar que existen formas de evidenciar en un estudiante sus medios semióticos de objetivación (movimientos, miradas, gestos, palabras, escritos), sugiriendo la necesidad de reconocer un espacio para una gran zona conceptual donde los estudiantes pueden empezar a pensar en forma algebraica, aun cuando no estén recurriendo (o al menos en no gran medida) a los signos alfanuméricos del álgebra. Esta zona, que se ha denominado *zona de emergencia del pensamiento algebraico* (Radford, 2010b), se ha mantenido en gran medida ignorada como resultado de nuestra obsesión por el solo reconocimiento de los símbolos algebraicos (Grupo Azarquiel, 1993; Espinosa, 2002; Mason et al., 1989; Socas et al., 1989; Kieran, 1994).

Este trabajo puso en evidencia que el primer medio semiótico movilizado por los estudiantes fue el gestual, ya que su reacción frente a la tarea propuesta fue de no entendimiento, en donde expresaban con movimientos corporales, tomándose la cabeza, o mirando hacia los lados, sugiriendo que no tenían claridad de lo que se planteaba. En la medida que se reunieron en grupos surgió el empleo de otros medios semióticos, ya que tuvieron la oportunidad de interactuar con sus compañeros lo cual les permitió modificar o reafirmar sus propuestas; como bien lo señala Bajtín (2009), el sujeto es en tanto la presencia del otro, su discurso, su actuación. De este modo se evidenció que cada uno de los grupos estableció una manera de generalizar, y que el hecho de ir socializando sus hallazgos y escuchando los de los compañeros les permitió dar claridad a lo que hacían y, a la vez, cuestionar si las producciones de sus compañeros eran correctas, constituyendo una interacción, en el interior del curso, que les permitió complejizar los procesos de significación que fueron elaborando en relación con la generalización que establecieron.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bajtín, M. (2009). *Estética de la creación verbal*. México: Siglo XXI.
- Bravin, C. & Pievin, N. (2008). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Organización de Estados Americanos y para la Educación la Ciencia y la Cultura. Disponible en: <http://www.me.gov.ar/infod/documentos/documentometodologico.pdf>.
- Butto, C. & Rojano, T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. *Educación Matemática*, 22 (3), 55-86.

- Espinosa, M. (2002). Aplicación de un instrumento de evaluación de álgebra elemental. Réplica del trabajo de Fernández García. (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Granada. Granada. España.
- Grupo Azarquiel (1993). *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. Colección matemática, cultura y aprendizaje N° 33. Madrid. Síntesis.
- Kieran, C. (1994). "El aprendizaje y la enseñanza del álgebra escolar". Traducción de Vilma Mesa. Una empresa Docente. www.ued.uniandes.edu.co
- Mason, J., Graham, A., Pimm, D. & Gowar, N. (1999). Raíces del álgebra/Rutas hacia el álgebra. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Radford, L. (2008). Iconicity and contraction: a semiotic investigation of forms of algebraic generalizations of patterns in different contexts. *ZDM Mathematics Education*, 40, 83-96.
- Radford, L. (2009). "No! He starts walking backwards!": interpreting motion graphs and the question of space, place and distance. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, DOI 10.1007/s11858-009-0173-9.
- Radford, L. (2010a). Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. *Research in Mathematics Education*, 12 (1), 1-19.
- Radford, L. (2010b). Layers of generality and types of generalization in pattern activities. *PNA*, 4 (2), 37-62.
- Santi, G. (2010). *Changes in meaning of mathematical objects due to semiotic transformations: a comparison between semiotic perspectives*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Bologna.
- Socas, M. Camacho, M; Palarea & Hernández. (1989). Iniciación al álgebra. *Colección matemáticas: cultura y aprendizaje*. Madrid: Síntesis N° 23.
- Vergel, R. (2010). La perspectiva de cambio curricular Early-álgebra como posibilidad para desarrollar el pensamiento algebraico en escolares de educación primaria: una mirada al proceso matemático de generalización. Memoria 11 Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá, Colombia.