

Formas de pensamiento multiplicativo en alumnos de sexto grado: un estudio exploratorio desde la teoría cultural de la objetivación

ANDERSON JAVIER MOJICA VARGAS

javiermojicav@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante de maestría)

Resumen. Se presentan algunos resultados de un estudio de maestría, el cual se sitúa en la perspectiva sociocultural del aprendizaje de las matemáticas y utiliza los constructos de la teoría cultural de la objetivación para analizar las acciones de los estudiantes e interpretar sus producciones cuando resuelven tareas de tipo multiplicativo, a través del estudio de los medios semióticos de objetivación y procesos de objetivación emergentes en los estudiantes cuando resuelven este tipo de tareas. Los medios semióticos de objetivación y procesos de objetivación estudiados nos llevan a considerar éstos, como aspectos semióticos característicos de formas prototípicas de pensar multiplicativamente.

Palabras clave: Procesos de objetivación, medios semióticos de objetivación, multiplicación.

1. Presentación del problema

Situados desde una postura sociocultural, asumimos los preceptos de la perspectiva histórico cultural de Vygotsky y nos ubicamos puntualmente en la teoría semiótico cultural (Radford, 2006, 2013) para explorar algunas formas de pensamiento multiplicativo de estudiantes de grado sexto de educación básica cuando resuelven tareas de tipo multiplicativo. Dicha teoría posibilitó la toma de conciencia de diversos recursos semióticos movilizados por los estudiantes cuando resuelven tareas de tipo multiplicativo, en los cuales es posible considerar formas prototípicas de pensar multiplicativamente que van más allá del tipo de tareas propuestas.

Son extensas las investigaciones que han abordado diferentes aspectos de lo que podría considerarse pensamiento multiplicativo, entre ellas se destacan estudios orientados al tipo

de tareas y las estrategias de resolución de distintos tipos de problemas, estudiando su estructura semántica y sintáctica (Vergnaud, 1994). Desde el punto de vista cognitivo se destaca el estudio de Lamón (1994), quien estudia las estrategias de solución de los niños desde los procesos cognitivos de unitización y normación y los estudios de Fischbein (1987) con los modelos intuitivos para la multiplicación. Sin embargo en estos estudios aún no se han considerado aspectos semiótico culturales de la multiplicación escolar¹ y es por ello que se realizó un estudio que pretendía explorar los modos de acción y reflexión de los estudiantes con ciertas tareas que permitieran reconocer los recursos semióticos y procesos de objetivación de formas prototípicas de pensar multiplicativamente.

2. Marco de referencia conceptual

Como se mencionó, nos posicionamos desde una postura que comprende el aprendizaje y la enseñanza desde una perspectiva semiótico cultural de la educación matemática, acudiendo a la teoría cultural de la objetivación la cual “aboga por una concepción no mentalista del pensamiento y por una idea de aprendizaje tematizado como adquisición comunitaria de formas de reflexión del mundo guiadas por modos epistémico-culturales históricamente formados.” (Radford, 2006, p. 105). Pragmáticamente la teoría sugiere prestar atención a los medios semióticos de objetivación que utiliza el alumno cuando resuelve tareas matemáticas, los cuales son considerados como “los objetos, herramientas, recursos lingüísticos y signos que las personas intencionalmente usan en la construcción social de significados con el fin de lograr una forma estable de conciencia, hacer evidente sus intenciones, y llevar a cabo un despliegue de acciones para alcanzar el objetivo de sus actividades (Radford, 2008, 2010). Entre estos signos observables en la conducta del sujeto se hallan los símbolos, los gestos, los movimientos, los signos, el lenguaje, la interacción o diálogo con otros; los cuales permiten dar cuenta de una intención comunicativa, una manifestación que pone algo de presente, toda vez que “se convierten en constituyentes mismos del acto cognitivo que posiciona al objeto conceptual no dentro de la cabeza sino en el plano social” (Radford, 2006, p. 125), además estratifican el objeto matemático en estratos de generalidad de acuerdo con la actividad reflexiva que ellos median. En resumen, los medios semióticos de objetivación corresponden a “los objetos y signos utilizados para objetivar el conocimiento” (Vergel, 2014, p. 21).

Para esbozar los principales aspectos de la teoría nos remitiremos a los principios que fundamentan la teoría considerados como dimensiones.

¹El aspecto multiplicativo que se abordó corresponde a la multiplicación de números enteros positivos, fracciones, decimales y proporciones.

Dimensión ontológica. el saber, considerado cómo movimiento codificado y como mera posibilidad; corresponde al conjunto, cultural e históricamente constituido, de procesos corpóreos de acción y reflexión generados a través de la labor humana en el seno de unas prácticas sociales que definen un conjunto de formas de hacer, pensar y reflexionar codificadas culturalmente. (Radford, 2013).

Dimensión epistemológica. El conocimiento, de naturaleza mediada, corresponde al contenido conceptual concreto de naturaleza abstracta, a través del cual se crea una instanciación del saber, en tanto se considera el conocimiento como la instanciación y actualización del saber, que deja su huella por medio de la actividad que medía entre saber y conocimiento. (Radford, 2013).

Dimensión educativa. Enseñanza-aprendizaje, es considerado como un proceso de objetivación, de toma de conciencia de los objetos matemáticos de naturaleza semiótico cultural históricamente formados. En el cual la objetivación se considera como el “proceso social, corpóreo y simbólicamente mediado de toma de conciencia y discernimiento crítico de formas de expresión, acción y reflexión constituidas histórica y culturalmente.” (Radford, 2014, p. 10).

Dimensión ética. El individuo, o ser, reconocido como un sujeto histórico hecho por la cultura, el cual participa de prácticas sociales que lo hacen ser y saber en la cultura. Es un sujeto en formación, tanto de carne y hueso como de historia y de relaciones sociales y culturales. (Radford, 2014). En tanto se considera al sujeto como individuo de, en y para la cultura; se asume que el individuo participa en la aparición de la presencia del ideal a través de la actividad o labor, a través de procesos de subjetivación, definidos como “procesos mediante los cuales los sujetos toman posición en las prácticas culturales y se forman en tanto que sujetos culturales históricos únicos. La subjetivación es el proceso histórico de creación del yo” (Radford, 2014, p. 11).

Para acercarnos a la lógica cultural de los objetos matemáticos, en un proceso de toma de conciencia o proceso de objetivación es necesario contar con algunos medios dentro de dicho proceso, y que en la TCO son considerados como medios semióticos de objetivación, Aunque el posicionarnos desde una perspectiva sociocultural implica la participación en un sistema de prácticas sociales, este sistema debe ser de tal naturaleza que permita que se elaboren significados a partir de la conciencia colectiva encaminada a la consecución de un objetivo común que se nos muestra a través de una lógica de significación y estructuración legada en el tiempo por nuestros antepasados y que nos hacen actuar, proceder y pensar con los objetos matemáticos de formas particulares a través de la Labor, en sentido hegeliano.

3. Metodología y análisis de datos

El estudio realizado se enmarcó en un enfoque de investigación cualitativa de tipo exploratorio, descriptivo y explicativo (Latorre, Del Rincón y Arnal, 2003). Asumiendo el aula como un espacio multisemiótico se sigue el modelo de análisis multimodal usado por Miranda, Radford y Guzmán (2007) fundamentado en los planteamientos de Arzarello (2006).

Para ilustrar algunos de los recursos semióticos analizados en el estudio, se acude a una tarea en la cual distintos estudiantes desplegaron diferentes medios semióticos en la resolución de la misma tarea. La tarea es: Sobre la línea doble, usted puede ver algunos extraterrestres y la cantidad de raciones de comida que necesitan para vivir por un día. Asuma que todos los extraterrestres comen la misma cantidad. Diga si cada uno de los grupos de extraterrestres bajo la línea doble, tiene más raciones, menos raciones o el número correcto de raciones de comida para vivir por un día.

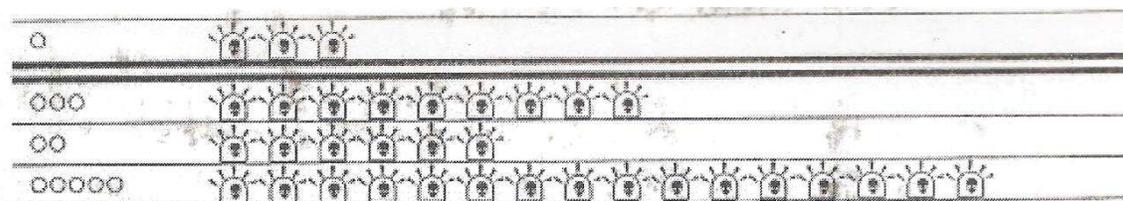


Figura 1. Tarea 1. (Lamon ,1994)

En esta tarea los estudiantes desplegaron una actividad perceptual y kinestésica sincronizada, que se complementaba con la inscripción de trazos, que les permitían trabajar con unidades compuestas. Estos trazos funcionan como manifestación de la constitución de unidades múltiples que se corresponden con una forma de pensar la multiplicación, en tanto conteo de unidades múltiples.

En la misma tarea otros grupos utilizan expresiones lingüísticas como “por cada” que develan la captura de una relación entre las cantidades de la tarea, el uso de estas frases “clave” permiten reconocer una forma de pensamiento en la cual la multiplicación es una relación entre unidades de distinto tipo.

Se hace manifiesto el uso del ritmo y el tono como aspectos prosódicos que regulan los conteos. Cuando se acentúa con mayor intensidad la palabra que refiere a la última cantidad de una colección se considera que el estudiante refiere el cardinal del conjunto y a su vez cuando se cuenta con pausas entre las cantidades “un dos tres, otra, un dos tres” se halla otra vez la forma de entender la multiplicación como conteo de unidades múltiples pero en este caso no es manifestada con la inscripción sino con el tipo de pronunciamiento verbal realizado.

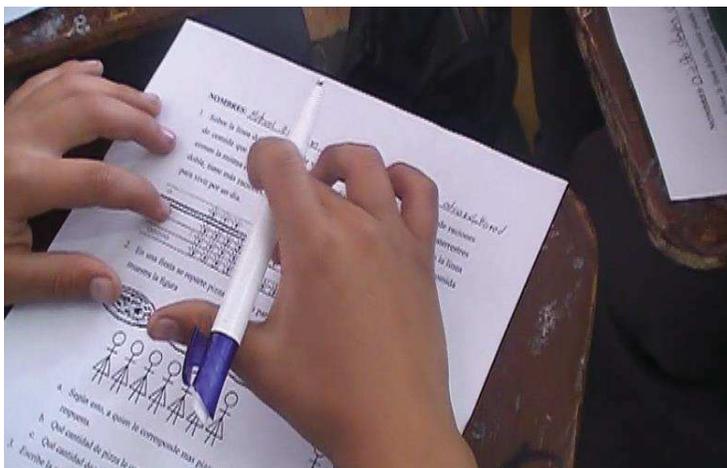


Figura 2. Medios semióticos kinestésicos movilizados durante la resolución de la tarea.

Otros grupos de estudiantes establecían una relación entre cantidades que era seguida por un doble gesto indéxical (Ver figura 2); signo que demuestra el establecimiento gestual de una relación de proporcionalidad en la que se definen dos espacios de medida y en la cual los dedos van siguiendo el operador escalar en cada espacio de medida. En este caso el señalamiento sugiere el tratamiento de la situación como correspondencia, evidenciada a través del gesto indéxical, y a su vez el despliegue sincrónico de actividad perceptual, lingüística y corporal se considera un nodo semiótico en tanto convergen signos provenientes de distintos sistemas semióticos.

En una misma tarea los niños están utilizando diversas formas de pensar multiplicativamente, evidenciadas a través de los medios semióticos de objetivación que permiten reconocer posibles instanciaciones de distintas formas prototípicas de pensar multiplicativamente, en distintos estratos de generalidad. La evidencia presentada muestra como los niños están reconociendo la multiplicación como una suma reiterada o conteo de unidades múltiples, como una relación entre cantidades, están usando recursos lingüísticos como sentencias clave, utilizan el ritmo para denotar conformación de grupos iguales, acuden al conteo dactilar para conformar unidades múltiples, subitizan a través de deslizamientos y en todas ellas es posible hallar instanciaciones que sugieren formas diferentes de pensar multiplicativamente, que se pueden distinguir por los recursos semióticos desplegados durante la actividad y que van más allá de la estructura semántica y sintáctica del tipo de tarea multiplicativa propuesta.

4. Conclusiones

Bien sea que se considere la multiplicación como un conteo de grupos, de unidades compuestas, como suma reiterada, como un isomorfismo de medidas, como un producto cartesiano, como una relación funcional, etc. es en sus posibles modos de expresión semiótica que hayamos fundamento para sugerir formas de pensar multiplicativamente que van más allá del tipo de tareas propuestas. Estos modos de expresión se hallan en el uso de recursos semióticos tales como el conteo dactilar, la inscripción de grupos iguales, el uso de términos lingüísticos, el ritmo y el tono en la pronunciación de palabras, los dibujos y las correspondencias entre ellos. Estos recursos son manifestaciones de una mente que trabaja con las cantidades de cierta forma particular, es decir con formas prototípicas de pensamiento multiplicativo manifestadas a través de los medios semióticos de objetivación.

Referencias bibliográficas

- Arzarello, F. (2006). Semiosis as a multimodal process. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, número especial sobre semiótica, cultura y pensamiento matemático, 267-299.
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in Science and mathematics*. An educational approach. Dordrecht: Reidel.
- Lamon, S. (1994). Proportional reasoning. Unitizing and norming. En Harel, G & Confrey, J (eds). *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*. New York: State university of New York press.
- Latorre, A, Del Rincón, D y Arnal, J (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. España. Ediciones Experiencia SL.
- Miranda, I., Radford, L. y Guzmán, J. (2007). Interpretación de gráficas cartesianas sobre el movimiento desde el punto de vista de la teoría de la objetivación. *Educación Matemática*, 19(3), 5-30.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, número especial sobre semiótica, cultura y pensamiento matemático. 103-129.
- Radford, L. (2008). Semiótica cultural y cognición. En R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama & A. Romo (Eds.). *Investigaciones sobre Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Un reporte iberoamericano*. (pp. 731-754). México: Diaz de Santos
- Radford, L. (2010). Layers of generality and types of generalization in pattern activities. *PNA*, 4(2), 37-62.
- Radford, L. (2013). Three key concepts of the theory of objectification: Knowledge, knowing and learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 7-44.
- Radford, L. (2013). Three key concepts of the theory of objectification: Knowledge, knowing and learning. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 7-44.
- Radford, L. (2014). De la teoría de la objetivación. *Número especial Revista latinoamericana de etnomatemática*, en curso de publicación.
- Vergel, R. (2014). *Formas de pensamiento algebraico temprano en alumnos de cuarto y quinto grados de Educación Básica Primaria (9-10 años)*. Tesis doctoral laureada. Doctorado interinstitucional en educación, énfasis en Educación Matemática. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Vergnaud, G. (1994). Multiplicative conceptual field: what and why?. En: Harel, G & Confrey, J (eds). *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*. New York: State university of New York press.