

# Las representaciones semióticas como medio para entender el álgebra: Una experiencia del análisis del libro Hipertexto 8, sobre los productos notables

---

LORENA NIÑO GARCÍA

lenita\_963@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

DIEGO GUERRERO GARAY

diegogaray@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

ÁNGEL DANILO MORENO PRIETO

oteirp90@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

**Resumen.** Presentamos los resultados producto de la investigación realizada durante el 2013 y parte del 2014, los referentes teóricos en torno a las dificultades en la enseñanza del álgebra escolar, la resolución de problemas y lo más importante las representaciones semióticas y los procesos de tratamiento y conversión se presentan. Finalmente se presentara un pequeño fragmento de los análisis realizados a los productos notables: cuadrado de la suma de dos términos, producto de expresiones de la forma  $(x+a)(x+b)$  y producto de la suma por la diferencia. Para finalizar expondremos las conclusiones que surgieron de la investigación.

**Palabras clave:** Producto notable, enseñanza del álgebra escolar, resolución de problemas, representaciones semióticas.

## 1. Presentación del problema

El problema se enmarca en tres tópicos principales, el primero de ellos se enfoca en el uso de algoritmos en el aprendizaje del producto notable, pues según Sánchez y López (2009) puede llevar a que el estudiante aprenda mecánicamente unos procesos invariantes que le permiten trabajar con expresiones algebraicas sin saber si la información es significativa, lo que concuerda con la definición de Cervantes (2010) sobre los productos notables diciendo

que “son multiplicaciones especiales que se rigen bajo unas reglas fijas”. Esto puede conllevar a que el estudiante se convierta en una calculadora ciega y trabaje con el objeto y no con su significado.

Por otra parte encontramos que el libro de texto permea notablemente los procesos de enseñanza en el aula a tal punto de convertirse en la herramienta de planificación de clase de los docentes, Azcarate y Serrado (2006). Lo que hace que sea el libro de texto el que presente el concepto al estudiante y quien le muestre el camino de abordaje al mismo, por ello se quiso indagar sobre cuál es la forma en la que el libro presenta las definiciones, ejemplos, problemas y ejercicios del producto notable.

Finalmente aparece la resolución de problemas como tercer tópico queriendo indagar el tipo de contextualización que da el libro al concepto producto notable pues el hecho de no proponer problemas que muestren al estudiante la utilidad y aplicabilidad del conocimiento vienen de la mano con el uso de algoritmos y mecanización de reglas fijas.

## 2. Marco de referencia conceptual

A raíz de diversas investigaciones relacionadas con la transición de la aritmética al álgebra, se sabe que en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta última, existen problemas puntuales (Grupo PRETEXTO (1993)) entre los que se encuentra la falta de nociones aritméticas, y como dice Kieran (1989) citado por Pretexto “el cambio de convenciones respecto del referente aritmético, la interpretación de las letras y el reconocimiento y uso de estructuras”.

Los problemas mencionados se hacen más evidentes cuando el libro de texto aparece no como una herramienta para el docente sino que norma la forma en el que el docente planifica sus clases, es decir la enseñanza de la matemática se hace de forma lineal dejando algunos temas de lado y se convierte el libro finalmente en quien dicta la clase.

Por lo anterior se hace necesario reconocer la propuesta de la NCTM (1989), la cual enfatiza en que las actividades deben provocar el desarrollo de interpretaciones procedimentales y a su vez explicitar la transición de las concepciones procedimentales a las estructurales.

Entonces, los textos del NMP de 1987, presentan el álgebra, como un curso basado en la idea de desarrollar sucesivamente las nociones de letras como incógnitas específicas, y, como datos integrados en una secuencia gradual desde lo procedimental a lo estructural. De

igual manera en los libros de texto tradicionales plantean la enseñanza del álgebra como una extensión de la aritmética al lenguaje algebraico.

Para hablar ahora de los problemas verbales de tipo algebraico que surgen al momento de plantear un problema nos remitimos a lo expuesto por Filloy, Puig y Rojano (s.f) quienes aportan una herramienta vital para observar los problemas verbales que sobre el álgebra se construyen, en primer medida, se debe hablar de lo que es el lenguaje natural y el lenguaje algebraico. El lenguaje natural aparece como un lenguaje que sea entendible y común para el estudiante que sea entendible para que el estudiante pueda tender un puente que le permita el paso del enunciado que encuentra en lenguaje natural a un lenguaje algebraico.

Para entender qué son los registros de representación semiótica se debe hablar primero de las representaciones mentales que una persona puede tener sobre un objeto, estas dan cuenta de todas aquellas concepciones o imágenes que se construyen en la mente. Cuando el individuo desea expresar aquellas representaciones mentales recurre entonces a un proceso de comunicación donde aparecen las representaciones semióticas que permiten hacer visibles y comprensibles las construcciones sobre un objeto para otros individuos.

Entonces cada representación semiótica tiene una intención de comunicar una representación mental de alguien sobre un objeto y es ahí donde cobra sentido en la actividad matemática que se mueve dentro de un campo copado de signos, lo que da pie para el uso de diferentes representaciones semióticas que Duval (2001) divide en tres tipos, que son:

**Lenguaje.** Este aborda todo tipo de representaciones que se presentan en lengua natural como problemas o enunciados para ejercicios, se encuentran también todas aquellas representaciones algebraicas o numéricas que sobre un objeto se pueden realizar.

**Visualización.** Esta recoge todas aquellas representaciones geométricas que se pueden hacer sobre un objeto, e implica la interpretación a través de características de las figuras y su relación con el objeto representado.

**Imagen.** Esta recoge todas aquellas representaciones gráficas como dibujos, jeroglíficos u otras.

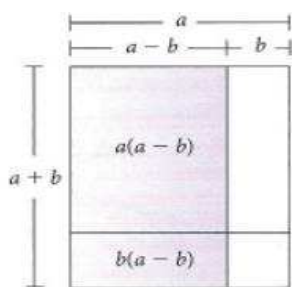
Ahora bien hay que hablar de los registros de representación, ¿por qué registros? Duval (2004) uso la palabra registro para denotar un sistema que permite expresar una misma idea en diferentes lenguas, de ahí que aparezcan los registros semióticos como sostén de la actividad matemática que usa registros como la lengua natural, registros algebraicos, numéricos, gráficos, icónicos, etc.

### 3. Metodología

Para realizar una observación y descripción sobre el tratamiento de algunos productos notables en el libro de texto Hipertexto 8, se hace necesario utilizar la herramienta de análisis de contenido propuesta por Piñuel (2002) en su artículo epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. En su texto Piñuel propone las siguientes fases:

- *Selección de la comunicación que será estudiada.*
- *Selección de las categorías que se utilizarán.*
- *Selección de las unidades de análisis.*
- *Selección del sistema de recuento o medida.*

**Análisis (Producto de expresiones de la forma  $(a + b)(a - b)$ ).** Para este tipo de producto que es el del producto de la suma por la diferencia se observa que el tipo de representación que se favorece es el algebraico, porque en este producto no se hace una precisión sobre el tipo de representación geométrica, a continuación se observaran los tipos de actividades que presenta el libro de texto mostrando el aislamiento del registro geométrico y por ende la restricción de conversiones en el aprendizaje de este producto. Si observamos la imagen que se propone en la página número 75 la imagen no deja ver muy claro cómo se eliminan los rectángulos de área  $ab$  ni tampoco como visualizar la resta de áreas del cuadrado  $b^2$  al cuadrado  $a^2$ .



$$\begin{aligned}
 A &= (a + b)(a - b) \\
 &= a(a - b) + b(a - b) \\
 &= a^2 - ab + ab - b^2 \\
 &= a^2 - b^2
 \end{aligned}$$

Como se observa en la imagen el producto de  $(a + b)$  y  $(a - b)$  se representa por medio de la parte sombreada, pero el paso al segundo renglón no es muy claro pues necesita de la interpretación gráfica la cual no se encuentra muy clara entonces el estudiante encuentra un problema en el cambio de registro de representación pues no se encuentran correspondencias entre las unidades significantes, lo que hace que el estudiante no establezca una conexión entre las dos representaciones y que como menciona el grupo pretexto la creación de estructuras por parte del estudiante para entender el álgebra no se dé.

¿Qué camino le queda entonces al alumno? Simplemente reducir su comprensión a un registro de representación que es el algebraico en donde se dan varias transformaciones de tratamiento para llegar al establecimiento de la regla y esto se observa claramente en los ejemplos y actividades que se proponen luego de la explicación.

## 4. Conclusiones

Se observa que el producto notable  $(a + b)(a - b)$  tiene problemas frente a su representación geométrica y por ende los procesos de conversión del lenguaje natural al geométrico y del algebraico al geométrico no son claramente precisos pues las unidades significantes no se corresponden.

Los procesos de tratamiento y conversión que se llevan a cabo para un objeto son los que dan sentido a la actividad matemática y promueven la importancia de las representaciones semióticas y el significado de cada uno de los procesos que se llevan para cualquier objeto matemático, porque busca siempre darle sentido a cada una de las representaciones que se puedan generar sobre un mismo objeto.

## Referencias bibliográficas

- Cervantes, M. (2010). Cómo enseñar productos notables. Recuperado de <http://www.cienciaspuras.com/Datos/2%20eso/COMO%20ENSENAR%20LOS%20PRODUCTOS%20NOTABLES.pdf> el 20 de junio de 2012.
- Duval, R. (1995). Semiosis y pensamiento humano. Registro semiótico y aprendizajes intelectuales. Traducción Vega M (2001). Bogotá. Colombia. Universidad del Valle. Instituto de educación y pedagogía. Grupo de educación matemática
- GRUPO PRETEXTO (1999). La transición aritmética-álgebra. Grupo Editorial Gaia. Bogotá.
- Kieran, C. (s.f). The Learning and Teaching of school Álgebra.
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. En *Estudios de Sociolingüística* (pp. 1 – 42). Madrid, España. Recuperado de <http://www.ucm.es/info/mdcs/A.Contenido.pdf> el 20 de junio de 2012.