

Análisis de algunos textos escolares en los dos primeros ciclos de la educación básica: el rol de las figuras geométricas, la visualización y los factores de visibilidad en el aprendizaje del área de las figuras geométricas bidimensionales

Gustavo Adolfo Marmolejo

Coordinador del Área de educación Matemática,
Universidad de Nariño
Gusado37@yahoo.es

Resumen

En la presente conferencia se reflexiona sobre el papel que juegan las figuras, su visualización y los factores de visibilidad, en las apuestas de aprendizaje que sobre el Área de figuras geométricas bidimensionales presentan dos de los textos de mayor uso en las escuelas Caleñas. La atención se centra de forma específica en tres aspectos: 1) la definición de área y las actividades diseñadas para reflexionar entorno a la asignación de un número a una superficie dada y a la estimación de áreas; suscitan, en uno y otro caso, una visualización local sobre las figuras empleadas, forma de ver poco productiva en el mundo de las figuras geométricas; 2) la discriminación y análisis de un segundo grupo de actividades que en un marco de asignación numérica posibilitan, a diferencia de las anteriores, un verdadero rol heurístico sobre las figuras, en este caso se pone en evidencia el caso de lo estático y lo dinámico a nivel figural y 3) la aparición de la operación de reconfiguración en la manera como estos textos introducen algunas formulas para calcular el área de figuras elementales.

Palabras claves: Figuras geométricas bidimensionales, Áreas, Factores de visibilidad, procesos de visualización.

Introducción y referentes teoricos

En el aprendizaje de la geometría se recurre como mínimo a dos registros de representación semiótica: las figuras geométricas y el discurso teórico en lengua natural. En el primero se designan las figuras y sus propiedades; en el segundo, se enuncian los elementos que conforman el marco teórico sobre el cual se sustenta la clase de geometría sobre la cual se reflexiona. Para asegurar un aprendizaje de esta disciplina es necesario que los tratamientos propios a uno y otro registro se efectúen simultáneamente y de manera interactiva. La originalidad de los procesos geométricos en relación a otros tipos de actividad matemática tiene que ver con que es estrictamente necesaria la coordinación entre los tratamientos que provienen de estos dos registros.

Pero, la mayoría de los estudiantes se encuentran muy lejos de alcanzar dicha coordinación. Varias investigaciones han puesto en evidencia que uno de los mayores problemas en el aprendizaje de la geometría es que muy pocos alumnos logran la coordinación necesaria entre los tratamientos figurales y

los tratamientos discursivos, incluso después de la educación básica y media. Una de las razones que explica esta deficiencia tiene que ver con la naturaleza de estos registros, que no son exclusivos de las matemáticas. Los tratamientos figurales parecen proceder de leyes de organización de la percepción visual, y la práctica de un discurso teórico parece ser la prolongación directa de la comprensión inmediata de la lengua utilizada para comunicar. En consecuencia, existe la creencia de que hay una proximidad entre los tratamientos que son naturales a cada uno de estos dos registros y aquellos que la actividad matemática solicita, este resulta ser un fenómeno de falsa proximidad.

Para lograr una coordinación entre los tratamientos propios a cada uno de los registros de representación enunciados arriba, se hace necesario como mínimo, y en una primera instancia, diseñar situaciones de aula que posibiliten a nuestros estudiantes un aprendizaje explícito de los tratamientos pertinentes y potentes de las figuras geométricas y de la lengua natural. La presente conferencia centra su atención de forma exclusiva en el primero de estos dos aspectos.

La importancia de las figuras geométricas radica en el hecho de que forman un importante soporte intuitivo para el desarrollo de actividades geométricas. Es decir, dejan ver mucho más de lo que los enunciados dicen; permiten la ilustración de proposiciones, la exploración heurística de situaciones complejas, posibilitan “vistazos” sinópticos sobre ellas y verificaciones subjetivas. Sin embargo hacer de estas representaciones potentes herramientas heurísticas en la resolución de problemas geométricos está lejos de ser un asunto obvio y espontáneo. Por el contrario, es necesario discriminar entre las diferentes formas de ver que una figura posibilita, aquellas que sean pertinentes y potentes a la resolución de la actividad geométrica planteada. En otras palabras, es necesario reconocer, aprovechar o vencer, según sea el caso, la presencia de ciertos factores (factores de visibilidad) los cuales hacen posible el discriminar sobre una figura las subfiguras o subconfiguraciones pertinentes a la resolución del problema planteado.

Una de las temáticas a la que en los primeros ciclos de la educación básica se le asigna mayores espacios de reflexión es el área de figuras geométricas bidimensionales (basta con observar en los textos escolares de primero a séptimo de cualquier editorial para percatarse de este hecho). Este tipo de medida juega un papel de enorme relevancia en lo que concierne a la construcción de nuevos conceptos, así como en el desarrollo de pensamiento matemático. Sin embargo son muchas las dificultades a las cuales se encuentran los estudiantes para su comprensión y hasta el momento una enseñanza “tradicional” no ha logrado avances significativos en su comprensión.

La construcción del área centrada en una propuesta semiótica que centre su atención en la diferenciación de los tratamientos, operaciones y formas de ver que permiten las figuras, se constituye en un campo de enorme potencia para asegurar un aprendizaje significativo de ella. Pero, a la vez, y en un sentido inverso, es en el marco de un aprendizaje de este objeto métrico que se puede asegurar y hacer posible el aprendizaje del registro semiótico de las figuras geométricas; en otras palabras y de una manera más precisa es a través de la puesta en acto de situaciones de aula en contextos de medidas de superficies, donde las figuras jueguen un verdadero rol heurístico y donde la presencia de ciertos factores de visibilidad aumenten o disminuyan la complejidad que subyace a ver en ellas, que podemos suscitar la reflexión en torno a las posibilidades heurísticas que permiten el registro semiótico de las figuras geométricas.

La temática a tratar en esta conferencia pone de relieve los dos aspectos referenciados en el párrafo anterior. En este sentido, se analizan las maneras como en dos textos de matemáticas de mayor uso en las escuelas caleñas, se posibilita o no la puesta en acto de las posibilidades heurísticas que brindan las figuras geométricas en la construcción del área en los dos primeros ciclos de la educación básica.

Metodología

Esta investigación está ubicada en la línea de investigación del Grupo de Educación Matemática de la Universidad del Valle, *Razonamiento, lenguaje y comunicación de saberes y conocimientos matemáticos*, en la cual las formulaciones de carácter metodológico responden a protocolos científicos que se han validado a través de investigaciones de carácter psicológico, semiótico y didáctico.

El Ambiente educativo en el que se desarrolló la investigación, metodológicamente es

La captación, selección y análisis de la información encontrada, así como la determinación y manipulación de variables a tener en cuenta en el análisis de los textos escolares, se realizó de acuerdo con el modelo teórico, en particular el análisis funcional, que propone Raymond Duval en relación con la actividad cognitiva vinculada con los sistemas y los registros semióticos de representación; en particular en lo que corresponde al acto de ver y tratar las figuras geométricas.

Conclusiones

Se observó como las figuras juegan con una mayor o menor potencia heurística en las apuestas de aprendizaje del área de figuras geométricas bidimensionales realizadas por los textos de las dos editoriales estudiadas. Para el caso de ciertas actividades de replicación de unidades de medida sobre la superficie de una figura a la cual se le quiere calcular el área y en las maneras como se introduce la fórmula del área de figuras triangulares; se percibió como el registro semiótico de las figuras se constituyó en una herramienta heurística de gran interés en el intento de cargar de significado el aprendizaje del objeto matemático que se está estudiando.

En la manera como los textos escolares asumieron la construcción del área de figuras bidimensionales fueron varios los lugares de reflexión que se dejaron atrás, espacios donde las figuras podrían haber jugado en su máxima expresión heurística. En una apuesta de enseñanza del área de figuras geométricas bidimensionales desde una perspectiva semiótica del aprendizaje de las matemáticas, la construcción de este objeto de estudio no puede dejar de lado actividades que exijan la comparación cualitativa entre dos o más figuras de contorno global diferente (con igual o diferente área) en donde sea necesario sobreponer una figura en la otra y aplicar transformaciones de unas figuras en otras de contorno global diferente e igual área; el cálculo del área de figuras irregulares a partir de unidades también irregulares, donde sea necesario no sólo aplicar sobre la figura unidad operaciones de rotación y traslación, sino que además se haga indispensable transformar la figura y la unidad en nuevas figuras y de esta manera poder asegurar el recubrimiento exigido; Hacer explícito cadenas de subfiguras en donde se muestre y reflexione sobre los diferentes tratamientos aplicados sobre una figura en el intento de transformarla en otra de contorno global diferente; permitir la deducción de las fórmulas de área de otras figuras elementales: el trapecio, el paralelogramo, los polígonos irregulares, etc y exigir comparaciones cualitativas y cuantitativas entre subfiguras y subconfiguraciones que hacen parte de una misma figura (un todo).

Referencias bibliográficas

DICKSON, Linda; BROWN, M; y GIBSON, O; *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona, Editorial Labor, S.A, 1991.

DUVAL, R. *Approche Cognitive des Problèmes de géométrie en termes de congruence*. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* eu. 1998.

_____ *Graphiques et équations*. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 1. 1988. pp. 235-253.

_____ *Quel Cognitif Retenir en Didactique des Mathématiques*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 16, #3, 1996.

_____ *Semiosis y pensamiento humano*. Traducción realizada por Myriam Vega Restrepo. Cali: Universidad del Valle, 1999.

MARMOLEJO, G. *Construcción del Área Desde una Perspectiva Semiótica: Factores de Visibilidad y Procesos de Visualización*. Tesis de Maestría en proceso. Universidad del Valle. Cali, Colombia. 2003

MESQUITA, A. *Sur une situation d'éveil à la deduction en géométrie*. *Educational Studies in Mathematics*. 1989.

_____. *L'influence des aspects figuratifs dans l'argumentation des élèves en géométrie: éléments pour une typologie*. Thèse U.L.P. : Strasbourg. 1989.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Matemáticas: Lineamientos curriculares*. Santa fé de Bogotá. Panamericana Formas e impresos. 1998.

_____. *Análisis y Resultados de las pruebas de Matemáticas - T.I.M.S.S./96*. Colombia. Santafé de Bogotá. Creamos Alternativas. 1998.

PADILLA, V. *L'influence de une acquisition de traitements purement figuraux pour l'apprentissage des mathématiques*. These U.L.P. : Strasbourg. 1992 .

_____ *Les figures aident-elles à voir en géométrie?*. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 3, p. 223-252

Vega, M, y otros. *Enunciación y Significación de las Matemáticas en la Educación Básica*. Proyecto de investigación patrocinado por Univalle y Colciencias. Cali, Colombia. 2003.