

Tratamiento escolar de la geometría a través del diseño de actividades integrando materiales manipulativos¹

School treatment of geometry through design integrating manipulatives activities

Tratamento Escola de geometria através de projeto que integra as atividades manipuláveis

Recibido: mayo de 2013

Aceptado: agosto de 2013

Gilbert Andrés Cruz²

Carlos Esteban Montenegro Narváez³

Resumen

En años recientes, un cuerpo creciente de investigaciones en didáctica de las matemáticas han identificado algunas dificultades en relación con la enseñanza y aprendizaje de contenidos temáticos, procesos y contextos relacionados con el pensamiento espacial y sistemas geométricos, siendo comúnmente atribuidas a causas de orden epistemológico, cognitivo, curricular y didáctico. En este marco se genera la necesidad de integrar recursos, específicamente materiales manipulativos, al currículo y a las prácticas escolares, que permitan fortalecer en los estudiantes los conocimientos obtenidos para resolver algunos problemas de su entorno escolar y cotidiano.

Palabras clave: Aula; recursos didácticos; materiales manipulativos; didáctica; matemáticas escolares; geometría.

Abstract

Abstract. In recent years, a growing body of research in mathematics education have identified some difficulties with the teaching and learning of thematic content, processes and contexts related to spatial thinking and geometric systems, being commonly attributed to causes of epistemological, cognitive and didactic curriculum. This framework generates the need to integrate resources, specifically manipulatives, curriculum and school practices that strengthen in students the knowledge gained to solve some problems in their school environment and everyday.

Keywords: classroom, teaching resources, manipulatives, educational, school mathematics, geometry.

1 La presente experiencia de aula se presenta en el marco de un trabajo que se ha venido realizando en Colegio Lacordaire de la ciudad de Cali en relación con el trabajo experimental y lúdico en matemáticas a través de las mesas experimentales. Este, a su vez, es producto del trabajo que se desarrolla en el marco de la línea de investigación: “Tecnologías de la información y la comunicación y Educación Matemática” de la Maestría en Educación, Énfasis Educación Matemática, ofrecido por el Instituto de Educación y Pedagogía–Área de Educación Matemática de la Universidad del Valle.

2 Colegio Lacordaire. Cali, Colombia. Contacto: andres.cruz@lacordaire.edu.co

3 Colegio Lacordaire. Cali, Colombia. Contacto: carlos.montenegro@lacordaire.edu.co

Resumo

Nos últimos anos, um crescente corpo de pesquisa em educação matemática identificaram algumas dificuldades com o ensino e a aprendizagem de conteúdo temático, processos e contextos relacionados ao pensamento espacial e sistemas geométricos, sendo comumente atribuída a causas de epistemológica, currículo cognitivo e didática. Este quadro gera a necessidade de integrar recursos, especificamente práticas manipuláveis, currículo e escola que fortaleçam nos alunos o conhecimento adquirido para resolver alguns problemas em seu ambiente escolar e diário.

Palavras-chave: sala de aula, os recursos de ensino, manipuláveis, educação, matemática, geometria escolar.

Contextualización

Las investigaciones en didáctica de las matemáticas desarrolladas en las últimas décadas como las de Brousseau, (1986); Chevallard Y., (1987); Azcárate & Camacho, (2003); Artigue M., (1995); Trouche & Gueudet, (2010) entre otras, reconocen un interés creciente por precisar el impacto de los recursos (material manipulativo) en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, discutiendo las limitaciones de su uso y el estudio de las posibilidades de la integración en la clase de matemáticas.

Según Post, T, (1981) y Garzón & Vega (2011) existe una importante relación entre el uso de recursos y materiales didácticos, y el desempeño de los estudiantes. En este sentido, resulta importante explorar nuevas perspectivas para el estudio de los fenómenos relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, que permitan la formulación y eventual práctica de alternativas de intervención en las aulas de matemáticas, como una opción para brindar a los estudiantes diferentes maneras de asimilar un mismo contenido. Enfocando lo anterior al papel de las propuestas curriculares vigentes sobre las iniciativas de integración de materiales didácticos, los manipulativos, en las aulas de matemáticas y la indagación de otros que sirvan de realimentación a dichos procesos.

Referente teórico-práctico

Algunas investigaciones en didáctica de las matemáticas como las de Cañadas, M. et al (2002), Post,

T., (1981); Godino, (1998) y Thompson, (1990) plantean que para la utilización de material manipulativo, este deberá contar con ciertas características y estar sujeto a ciertas consideraciones, por lo que el material deberá ser artificial y también ser transformable. Se cree que estas características facilitarían el paso de lo concreto a lo abstracto, por lo que el estudiante trabaja por sí mismo, hace y deshace, compone y descompone para volver a componer de nuevo, explica por escrito una y otra vez sus trabajos, etc. Tal material tiene como finalidad ejercitar las facultades sintéticas del estudiante. De esta forma se presenta como propuesta de trabajo la utilización del Geo-plano para el desarrollo de distintas temáticas de tipo geométrico, en estudiantes de grado 6° y 7° principalmente; los clips, la lana, los palillos y la plastilina para estudiantes que se encuentran dando sus primeros pasos en la geometría como lo son en el caso de grado 1°. Estos materiales buscan despertar el potencial creativo de los estudiantes y obtener resultados trascendentes, que no sólo tendrán implicaciones en las matemáticas sino en otras áreas de estudio.

De igual manera, se reconoce que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas plantea dificultades de índole filosóficas, didácticas y epistemológicas (por mencionar unas cuantas) y es en ese momento en donde se vislumbra la existencia de un “algo” que puede entrar a mediar y a facilitar ciertas problemáticas; ese “algo” son los materiales manipulativos. Es importante afirmar que dichos materiales no se dirigirán exclusivamente hacia un entretenimiento o diversión aislada de la ciencia, sino por el contrario tendrán una intencionalidad y un objetivo claro, “en ocasiones quizás se trate de aprender un concepto o de adquirir un vocabulario

nuevo, o de aprender a trabajar en grupo, o de competir”, pero en otras servirá de puente para la apropiación de un conocimiento por la vía de la experimentación, el análisis y la reflexión, en donde el docente debe tener una participación activa y significativa, la cual motive y muestre al estudiante que en su hacer matemáticas un objeto matemático puede tener diferentes formas de ser representado¹ o abordado, según la situación o actividad en la que se enmarque. Como plantea Bishop (1.999): las actividades que se consideran matemáticas son aquellas que producen distintas ideas matemáticas.

Nuestra idea de implementar este tipo de recursos busca romper con el esquema tradicional que considera a las matemáticas como un edificio teórico completamente acabado y perfecto, en el cual aparecen desligadas de la realidad sensible y de las construcciones del hombre; mostrándolas como autosuficientes e independientes de cualquier otra disciplina del conocimiento. De esta manera se promueve un espacio de carácter académico donde se puede hacer Matemáticas a través de una metodología experimental.

Descripción general

Arzarello (s.f) afirma que en sus actividades matemáticas los estudiantes y los maestros utilizan una variedad de recursos: las palabras (oralmente o en forma escrita), modos extra-lingüísticos de expresión (gestos, miradas), diferentes tipos de inscripciones (dibujos, esquemas, gráficos); diferentes instrumentos (desde el lápiz hasta los dispositivos informáticos y computacionales más sofisticados). Esta cuestión plantea cuatro tipos de problemas entrelazados: ¿Qué es necesario observar en el aula?, ¿Cuál marco teórico es adecuado para responder al problema del Qué?, ¿Cómo observar e interpretar todo lo que es necesario? y ¿Cómo mejorar las prácticas didácticas consiguientes en el aula de clases?

Por supuesto estos interrogantes centrales para el desempeño profesional de los profesores de matemáticas, pueden ser abordados desde diferentes perspectivas teóricas en el campo de la didáctica de las matemáticas. Ahora bien, una de las estrategias sugeridas para abordar estos asuntos remite a las filmaciones de video en el aula de clases, que se

enfocan en los distintos recursos usados por estudiantes y profesores, los procesos de mediación y los fenómenos didácticos. De acuerdo a lo anterior se determinaron cuatro momentos en el desarrollo del trabajo realizado.

- Primer momento: Se realiza la fundamentación teórica de la propuesta a desarrollar con materiales manipulativos, teniendo en cuenta aspectos de orden pedagógicos, didácticos e institucionales, de igual forma se diseña los materiales con su respectiva guía.
- Segundo momento: Se determina un grupo de estudiantes a los cuales se les presentara la actividad diseñada. La observación a realizar fue etnográfica.
- Tercer momento: A partir de la actividad propuesta se utiliza material filmico, así mismo como las guías desarrolladas por los estudiantes. Se tiene en cuenta aportes metodológicos ofrecido por Climent, N, et al (2013)
- Cuarto momento: De acuerdo a los datos recogidos se analiza algunos aspectos de la observación según el marco teórico construido, de esta forma se presenta las conclusiones de la experiencia a través de un informe final. Por último se realiza una comunicación del aprendizaje obtenido dentro del cuerpo docente de la institución, con el fin de mejorar el diseño del material con su respectiva guía.

Logros y dificultades evidenciadas

Después de la implementación de las guías propuestas, se tienen en cuenta tres aspectos a evaluar: el primero en relación con las situaciones propuestas, el segundo la gestión del docente en el aula de clases y el tercero las acciones de los estudiantes. En consecuencia, se tienen como aspectos más relevantes que: las guías propuestas a los estudiantes permiten evidenciar falta de claridad en las consignas propuestas, pues en diferentes ocasiones los estudiantes solicitan explicaciones en relación con estas. Y que en relación con la gestión del docente, se considera que a pesar de todas las posibles fallas

que pueden presentar las guías, se pudo haber realizado un trabajo más provechoso con respecto a estas ya que el docente en ningún momento invito a sus estudiantes a leer nuevamente las consignas dadas, ni los cuestiono en relación a lo que posiblemente ellos podrían entender en los enunciados, el docentes dedico gran parte de su tiempo a proporcionar modelos que sus estudiantes deberían replicar para hallar la respuesta correcta y no genero la devolución de los problemas propuesto sino que direcciono, a partir, de sus intervenciones a los estudiantes hacia la solución correcta de lo propuesto. Aun así, estos resultados han sido la invitación a seguir documentando e implementando actividades que permitan seguir cuestionando y reformando la práctica, con la intención de mejorar no solo el aprendizaje de los estudiantes sino también su manera de ver y abordar los distintos objetos matemáticos.

Reflexión final

La razón de concreción de la experiencia de aula presentada busca romper con el esquema tradicional que considera a las matemáticas como un edificio teórico completamente acabado y perfecto, en el cual aparecen desligadas de la realidad sensible y de las construcciones del hombre; mostrándolas como autosuficientes e independientes de cualquier otra disciplina del conocimiento. Por lo que los materiales didácticos, en nuestro caso los manipulativos juegan un papel determinante en los procesos de construcción de pensamiento matemático. Las actividades creadas alrededor de los mismos, están pensadas para alcanzar una participación activa y creativa, en las distintas posibilidades de elaboración de conceptos matemáticos. De esta manera se promueve un espacio de carácter académico donde se puede hacer Matemáticas a través de una metodología experimental.

Referencias

- Artigue, M. (1995). *La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos*. En M. Artigue, R. Douady, L. Moreno, & P. Gomez, Ingeniería didáctica en educación matemática (págs. 97-140). México: Iberoamérica.
- Azcárate, C., & Camacho, M. (2003). *Sobre la Investigación en Didáctica del Análisis Matemático*. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, X(2), págs. 135-149.
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos de Didáctica de la Matemática*. R.D.M, VII(2).
- Chevallard, Y. (1987). *Le Transposition Didactique*. Grenoble: le pensé sauvage. France.
- Filloy, E. (1999). *Aspectos teóricos del algebra educativa*. Mexico D.F: Iberoamérica S.A.
- Garzon, D., & Vega, M. (2011). *Los recursos pedagogicos en la enseñanza de la geometria*. XII Conferencia Interamericana de Educacion Matematica.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Socas, M. (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria*. En L. Rico, & Otros, La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria (págs. 125-154). Barcelona: Horsori.
- Trouche, L., & Gueudet, G. (2010). *From Text to 'Lived' Resources. Mathematics Curriculum Materials*. MATHEMATICS TEACHER EDUCATION.